

UNIVERSITA' DEGLI STUDI "G. D'ANNUNZIO"

CHIETI - PESCARA



Scuola di Medicina e Scienze della Salute

Corso di Laurea Magistrale in Psicologia Clinica e della Salute (LM-51)

“Orecchio assoluto nei bambini autistici: un compito sperimentale”

Laureanda

Sara Paganelli

Relatore

Chiar.ma Prof.ssa Beth Fairfield

Correlatore

Chiar.mo Prof. Alfredo Brancucci

Anno Accademico 2015 – 2016

INDICE

Introduzione

1. Cos'è l'autismo
 - 1.1 Storia e basi biologiche
 - 1.2 Diagnosi e terapia
 - 1.3 Terapia ABA e dati statistici
2. Orecchio Assoluto miglior alleato del bambino autistico
 - 2.1 Principi di base e “talenti eccezionali”
 - 2.2 Riferimenti scientifici
 - 2.3 Musicoterapia ed effetti benefici con gli autistici
 - 2.4 Riferimenti scientifici
3. Compito Sperimentale
 - 3.1 Ipotesi di ricerca
 - 3.2 Obiettivo dello studio
 - 3.3 Metodo: partecipanti, materiale e procedura
 - 3.4 Risultati ottenuti
4. Conclusione: Autismo talento, espressività e musica sublime

Bibliografia

Sitografia

INTRODUZIONE

In questo lavoro di tesi si è voluto far luce su cosa sia la sindrome dello Spettro Autistico (ASDs) correlata al notevole talento che si rileva, anche, in questa condizione: l'Orecchio Assoluto.

Nel *I capitolo* si ripercorre la storia e le basi biologiche dell'autismo. Si è osservato quanto sia importante una diagnosi precoce, per poter mettere appunto una giusta terapia che possa accompagnare il bambino autistico lungo tutto lo sviluppo verso l'età adulta e aiutandolo a lavorare sulle proprie potenzialità anziché focalizzarsi sui problemi comportamentali derivanti dalla stessa patologia.

Particolare attenzione è stata posta sulle varie tipologie di terapia, da quella farmacologica, agli interventi tramite "Comunicazione aumentativa alternativa" (CAA), all'efficacia del programma "TEACCH", "AIT" soffermandoci sulla terapia "ABA" Applied Behavior Analysis, ad oggi una delle terapie più efficaci, che facilitano l'inserimento del bambino autistico, nel contesto socio-emotivo di cui fa parte.

I dati prodotti dalla metanalisi su studi di coorte hanno dimostrato che l'ABA è superiore come trattamento per vari outcome (comportamenti adattativi, comunicazione/interazione, comprensione e espressione linguistica, funzionamento intellettivo) nel medio termine (12 mesi). Lovaas, precursore del metodo ABA, ha riportato che il 47% di questi bambini ha raggiunto un normale sviluppo intellettivo.

Nel *II capitolo* viene spiegato cosa sia l'"orecchio assoluto" questa straordinaria abilità che ha visto portavoce talenti come Mozart, Beethoven e Glenn Herbert Gould . Inoltre, attraverso uno studio empirico effettuato in Danimarca, si è dimostrato che i possessori dell'"orecchio assoluto" AP presentano tratti in comune alla diagnosi di Disturbo dello Spettro Autistico pur non presentando gravi deficit nella sfera sociale e comunicativa come nella maggior parte dei casi.

A seguire si è parlato degli effetti benefici della musica e della musicoterapia, in particolare con i bambini autistici è emerso che: il 45% dei trattamenti sono basati su attività musicali. Ricontrando benefici sui sistemi di ricompensa.

In fine, si è voluto sottolineare i progressi che si sono ottenuti a livello di comunicazione verbale, non verbale, sensoriale e socio-affettiva.

Con queste premesse, nel *III Capitolo* è stato indagato, attraverso un compito sperimentale di riconoscimento, denominato “Absolute Pitch”, se in 7 ragazzi di età compresa tra i 12 e i 23 anni con diagnosi di autismo, differita nei tre livelli di gravità, si potesse riscontrare effettivamente questa particolare abilità. L’obiettivo del presente lavoro di ricerca è stato quello di riscontrare la presenza di questo straordinario talento per poi utilizzarlo come potenzialità da sviluppare per l’inserimento sociale e lavorativo. Da i risultati del presente lavoro è emerso che solo 1 soggetto su 7 presenta l’”orecchio assoluto” e ha svolto perfettamente il compito con un’aderenza sopra la soglia dell’80%; essendo un numero inferiore rispetto al campione di riferimento l’ipotesi di base non è stata confermata.

CAPITOLO 1

Cos'è l'autismo



La parola autismo deriva dal greco “*autòs*” ovvero “*sé stesso*” infatti la persona autistica è spesso definita come “*prigioniero di sé stesso*” a causa delle sue difficoltà a relazionarsi col mondo circostante.

Questo termine venne impiegato per la prima volta in psichiatria da Bleuler per descrivere uno dei sintomi della schizofrenia, consistente proprio nel ripiegamento su sé stessi caratteristico di alcune fasi della patologia. Generalmente l'autismo è considerato un disturbo pervasivo dello sviluppo che si manifesta entro il terzo anno di vita, con gravi deficit comportamentali.

Tale disturbo, influisce, tipicamente, sulle abilità specifiche della persona come quelle: comunicative, relazionali e di risposte appropriate all'ambiente circostante.

I bambini affetti da autismo hanno delle difficoltà con elementi di base dell'attaccamento come: abbracciare, guardare negli occhi ed essere consolati dal contatto fisico con un'altra persona. Alcune persone autistiche sono ad alto funzionamento, con alto QI, mentre altre presentano ritardi mentali, con mutismo o gravi ritardi del linguaggio. L'autismo mostra

alcune persone, chiuse in sé stesse e silenziose, mentre altre sembrano intrappolate in comportamenti ripetitivi e stereotipati. La maggior parte delle persone autistiche non manifestano gli stessi sintomi o gli stessi deficit, ma, tendono a condividere alcune problematiche sociali, comunicative, motorie e sensoriali che influenzano il loro comportamento.

I principali gruppi di sintomi legati all'autismo includono: deficit nell'interazione sociale, comportamenti ripetitivi, disfunzioni nella comunicazione, difficoltà nelle relazioni affettive. I principali tratti comuni sono racchiusi nei seguenti punti:



Marcata compromissione nell'uso di svariati comportamenti non verbali, come lo sguardo diretto, l'espressione mimica, le posture corporee e i gesti che regolano l'interazione sociale.



Mancanza di reciprocità sociale ed emotiva.



Ritardo o totale mancanza dello sviluppo del linguaggio parlato



In soggetti con linguaggio adeguato, marcata compromissione della capacità di iniziare o sostenere una conversazione con altri



Uso di linguaggio stereotipato e ripetitivo



Comportamenti abitudinari e sottomissione a rituali specifici



Manierismi motori stereotipati e ripetitivi (battere o torcere le mani o il capo o complessi movimenti di tutto il corpo)



Persistente ed eccessivo interesse per parti di oggetti;

Le ricerche degli ultimi decenni mostrano che all'origine dell'autismo, vi sia un disordine di natura multifattoriale che comprende l'organizzazione del Sistema Nervoso con effetti sullo sviluppo del soggetto e sulla costruzione del suo mondo interpersonale.

In questo campo, in continua trasformazione, moltissime rimangono tuttavia le questioni irrisolte. Gli individui con autismo appaiono isolati in un mondo tutto loro, indifferenti e distanti, incapaci di stabilire legami con gli altri. Come già poc'anzi accennato; molte persone autistiche si impegnano in stereotipie, attività ripetitive come: dondolarsi, battere le mani o seguire rigidamente le routine quotidiane della propria famiglia e hanno un modo insolito con cui esprimere i loro bisogni più interiori. Alcuni sono eccessivamente sensibili al suono, al tocco, alla vista o all'odore, così a tal punto che potrebbe capitare che

all'ascolto di suoni che li disturbano si tappino le orecchie e inizino ad urlare improvvisamente.

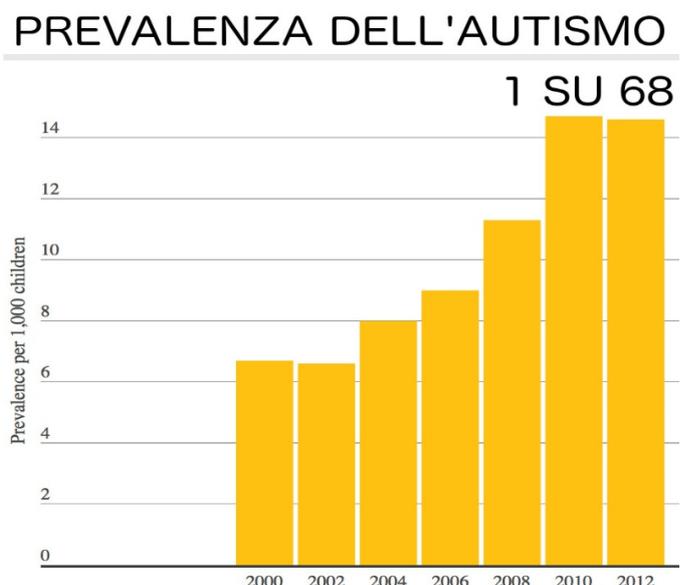
I bambini autistici, non sembrano seguire i modelli tipici dello sviluppo infantile, alcuni possono mostrare dalla nascita segni problematici che si svilupperanno in futuro, mentre in molti casi, i problemi emergono quando il bambino inizia a essere indietro rispetto ai bambini della stessa età. Altri bambini iniziano il loro sviluppo piuttosto bene, ma fra i 18 ed i 36 mesi, improvvisamente, rifiutano le persone, si comportano stranamente, perdono il linguaggio e le abilità sociali che avevano già acquisito.

L'autismo è presente in famiglie di ogni etnia, con differente estrazione sociale, in ogni Stato e in ogni regione del mondo.

Anche se ad oggi, fortunatamente, si stanno sviluppando sempre più metodi per migliorare le loro abilità sociali, linguistiche e scolastiche; solo genitori, insegnanti e varie figure professionali che si occupano di loro, possono dire di conoscere la frustrazione dovuta al non riuscire sempre a comunicare e a stabilire un contatto con bambini e adulti autistici.

Nonostante una percentuale molto alta di soggetti autistici continua ad aver bisogno di cure per tutta la vita, alcuni programmi di integrazione hanno iniziato a dimostrare che con un supporto appropriato, molte persone autistiche possono essere educate a svolgere autonomamente lavori significativi e partecipare alla vita della comunità.

I primi studi epidemiologici notarono la presenza di autismo infantile in 4-5 bambini ogni 10.000 (circa 1 ogni 2.000) più recentemente, secondo i dati diffusi il 1 aprile 2016 dal *Centro Statunitense per il Controllo delle Malattie e la Prevenzione* (CDC) in questi ultimi anni l'incidenza di autismo è stata stimata essere di 1 a 68 bambini. Con una prevalenza 4/5 volte superiore nei maschi rispetto alle femmine. Per quanto riguarda l'Italia, dai sistemi informativi delle regioni Piemonte ed Emilia Romagna, emerge una presa in carico ai Servizi di



neuropsichiatria infantile di minori con diagnosi di autismo rispettivamente di 25/10.000 e 20/10.000, emergono quindi dati importanti.

1.1 Storia e basi biologiche

Il termine autismo fu usato per la prima volta nel 1943 dallo psicologo infantile Leo Kanner. L'osservazione di Kanner fu basata solamente su 11 casi, che mostravano marcata difficoltà a forme di usuale contatto affettivo con le altre persone, biologicamente provata. L'autore osservando i bambini autistici ne trasse le seguenti caratteristiche comportamentali: un mancato sviluppo di relazioni con altre persone prima dei 30 mesi di età, problemi di sviluppo del linguaggio normale e rituali ossessivi nei comportamenti.

Hans Asperger, un pediatra austriaco, che ha lavorato a Vienna nel 1930, ha dato il proprio nome alla Sindrome di Asperger caratterizzata da deficit leggeri o moderati, nell'interazione sociale e nei pattern di comportamenti ripetitivi (Louis Cozolino 2008). Asperger riporta l'esperienza con pazienti di una fascia di età più ampia. Egli fu uno dei primi a vedere queste persone non come "pazienti", ma, come matematici, musicisti, accademici e ingegneri. Il pediatra, anziché voler curare questi bambini, identificando il loro deficit, si concentrò sulle loro competenze, aiutandoli ad integrarsi nel mondo.

Per molto tempo, tra il 1950 e il 1970 si è pensato che l'autismo fosse la conseguenza di una rigida istruzione da parte dei genitori o di un modello di madre troppo distaccata, la cosiddetta "madre frigorifero", i primi a condividere questa teoria furono gli psichiatri londinesi Tustin e Bettelheim. In particolare quest'ultimo giunse anche a proporre come terapia il distacco completo dalla famiglia d'origine, la cosiddetta "parentectomia", in seguito, questa teoria fu confutata. Successivamente si osservò che i genitori di bambini autistici non avevano nulla di diverso da tutti gli altri genitori e iniziarono perciò delle ricerche sulle cause neurobiologiche di questo disturbo; Ad oggi, i genitori sono considerati una risorsa di grande valore.

Dal 1980 si svilupparono notevolmente le ricerche sulle interazioni e i legami con le persone così come le indagini mediche epidemiologiche, genetiche e di neuroimaging che attualmente sono la base fondamentale degli studi clinici di questo disturbo.

Appare sempre più evidente, man mano che le conoscenze aumentano, la grande eterogeneità di ciò che la nosografia attuale, con i suoi criteri, definisce "Autismo". Negli

ultimi anni, ha trovato consenso, la concezione di autismo come “spettro”, vale a dire come un continuum di condizioni che esprimono in modo, anche assai diverso, alcuni aspetti fondamentali comuni.

Leslie 1986; Baron Cohen 1989 et al; ipotizzarono che alla base della sindrome ci fosse una disfunzione a qualche stadio dell'acquisizione di una “teoria della mente” vale a dire la capacità di orientarsi nel mondo interpersonale attraverso l'automatica attribuzione di stati mentali, intenzioni e punti di vista altrui. Studi sugli stadi dello sviluppo del bambino, permettono di osservare che, fra i 2 e i 3 anni i bambini possiedono già una considerevole conoscenza degli stati mentali e sono capaci di manipolare rappresentazioni che si discostano dalla realtà, come comprendere il gioco di finzione, creare nell'altro una falsa credenza per ingannarlo, riconoscere la differenza fra oggetti reali e immaginari, prevedere il comportamento di altre persone sulla base di ciò che esse desiderano. I bambini sono in grado, pertanto, di attribuire agli altri pensieri, desideri e fantasie e questo li porta a poterne prevedere il comportamento. Da questi studi, sembra svilupparsi la capacità di meta-rappresentazione.

L'abilità di meta-rappresentare permetterebbe di attribuire intenzioni e credenze ad un'altra persona anche se differenti dalle proprie. In particolare questa capacità, rappresenta il core della *teoria della mente*. I diversi ricercatori ritengono che alcune modalità comportamentali sono gravemente compromesse negli autistici a causa delle carenze proprio nella formazione di *meta-rappresentazioni*. L'ipotesi di base, sostenuta da Baron-Cohen et al. (1985) è che nei bambini autistici non si sviluppi normalmente la capacità di concepire che le altre persone: conoscano, vogliano, sentano e credano qualcosa e che, questo deficit, dia luogo a vere e proprie anomalie comunicative e di comportamento sociale.

Risulta importante però, ripercorrere anche gli altri elementi principali precursori della teoria della mente: *l'attenzione condivisa*, che consiste nel comportamento che i bambini cominciano a manifestare verso i 9 mesi circa, quando mostrano interesse per le cose osservate dall'adulto, focalizzando lo sguardo in maniera alternata verso un oggetto fissato dall'adulto e nei riguardi dell'adulto stesso; la *sequenza comunicativa di tipo proto-dichiarativo*, dove il bambino inizia ad usare l'oggetto come strumento comunicativo e come scambio interattivo con l'adulto; ed il *gioco di finzione*, che comincia dai 2 ai 7 anni, in questa fase il bambino acquisisce la capacità rappresentativa, cioè è in grado di rappresentarsi mentalmente cose, oggetti, situazioni, persone indipendentemente dalla loro

presenza. Il bambino autistico presenta proprie carenze consistenti in questi processi e conseguentemente, non riesce a sviluppare adeguatamente una *teoria della mente*.

Hobson (1990, 1993) ritiene che problematiche sociali nell'autismo potrebbero essere dovute al fallimento nell'entrare in relazione con l'altro. Infatti, fin dalla nascita i bambini sono coinvolti in relazioni di reciprocità con gli altri, rese possibili dalla capacità dei bambini stessi di percepire le espressioni delle emozioni di chi si prende cura di loro. Tali vissuti emozionali sarebbero alla base della capacità dei bambini di comprendere e utilizzare le espressioni facciali dell'adulto in relazione a nuovi eventi. In particolare, l'autore sostiene che proprio l'esperienza di relazioni con gli altri possa permettere al bambino di riconoscere e manifestare gli stati mentali ed emotivi, osservando gli adulti e condividendo con loro tali pensieri ed emozioni. Di conseguenza, il fatto che il bambino autistico non sia in grado di comprendere gli stati mentali e di attuare giochi di finzione deriverebbe dalla difficoltà di comprendere e rispondere alle emozioni altrui.

Inoltre, Hobson, sottoponendo alcuni bambini con disturbo autistico a prove di valutazione per verificare la loro capacità di comprendere le emozioni, ha rilevato livelli di prestazioni più basse in confronto a quanto ci si sarebbe dovuti aspettare rispetto alla loro età e educazione; evidenziando nei risultati alcune difficoltà specifiche nel riconoscimento delle emozioni indipendentemente dalle abilità di ragionamento generali. E' stato evidenziato dall'autore che, mentre le persone a sviluppo tipico possono imparare ad imitare modalità d'azione, di pensiero e stati d'animo osservando gli altri, i soggetti con autismo dimostrano un'estrema difficoltà nella capacità imitativa e mostrano una povertà totale nelle strutture intra e interpersonale, anche a un livello più alto, ciò sembrerebbe riflettere un'incapacità di questi soggetti a identificare sé stessi dal punto di vista degli altri.

Anche Frith (1989) si è occupato delle disfunzioni sociali nell'autismo ipotizzando che alla base ci sia un danno specifico della capacità di integrare l'informazione a differenti livelli. Nella sindrome autistica sembra esserci un'incapacità di mentalizzare. In grado di spiegare i tre deficit che stanno alla base nella sintomatologia autistica: deficit comunicativo, sociale e comportamentale.

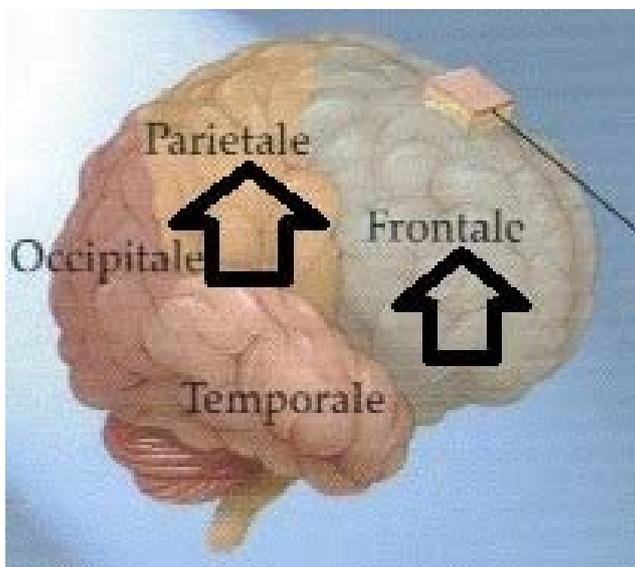
Un'altra prospettiva che cerca di spiegare le basi del disturbo dello spettro autistico è quella del *deficit primario nella relazione interpersonale*, essa si basa sul fatto che il comportamento delle persone autistiche, appare spesso rigido ed inflessibile, molti bambini autistici sono angosciati ad ogni modificazione dell'ambiente e insistono a seguire la loro

routine in maniera ossessiva ,tendendo a concentrare l'attenzione su aspetti minimali e a dar vita a comportamenti stereotipati, possono essere impulsivi e avere difficoltà a ritardare o inibire le risposte. Alcuni individui autistici possiedono ampia memoria, ma non accennano ad utilizzare in maniera funzionale questa capacità.

Un'altra teoria è quella che fa riferimento alla “*mente inattiva*” che tende ad individuare la radice delle difficoltà sociali dei bambini con autismo dalla direzione del loro sguardo, il quale, in molte situazioni, tende a concentrarsi su aspetti poco rilevanti per la comprensione di situazioni sociali. Si tratterebbe di un disturbo innato che impedisce di fare esperienze adeguate nelle situazioni interattive e quindi di acquisirne il senso nella propria mente.

Klin e collaboratori, a questo proposito, hanno effettuato una serie di sperimentazioni con la metodologia dell’“*eye tracking*”, che ha permesso di osservare e misurare dove i soggetti con autismo fissano lo sguardo quando sono esposti a scene situazioni sociali naturali. Questo esperimento ha mostrato evidenze significative nel mostrare scene ad alto contenuto emotivo nei soggetti autistici rispetto al gruppo di controllo mentre questi ultimi riescono ad interpretare la modifica degli stati emotivi dei personaggi osservando la mimica facciale, gli autistici con età e QI dello stesso livello si concentrano su punti poco informativi, come l’area periferica del volto.

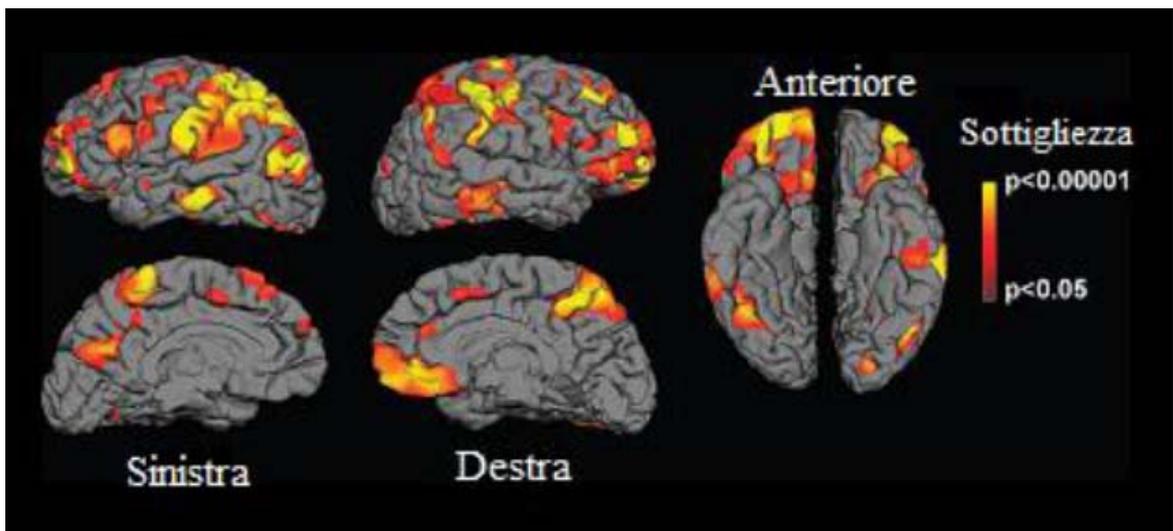
Un’ altra teoria degna di nota è quella della *simulazione mentale*, essa presuppone che i bambini con disturbo autistico non riescano ad entrare in relazione con gli altri perché nel loro sistema nervoso è alterato il funzionamento dei cosiddetti "neuroni-specchio", ossia i circuiti nervosi che permettono di osservare e capire le azioni delle persone vicine. I



neuroni-specchio, identificati per la prima volta nelle scimmie da Rizzolatti e dai suoi collaboratori si trovano nella corteccia cerebrale a livello frontale e parietale e sono alla base della capacità umana di comprendere e riprodurre le azioni altrui. Funzionano proprio come uno specchio, perché riproducono nel cervello azioni o stati d'animo osservati su qualcuno di fronte a noi.

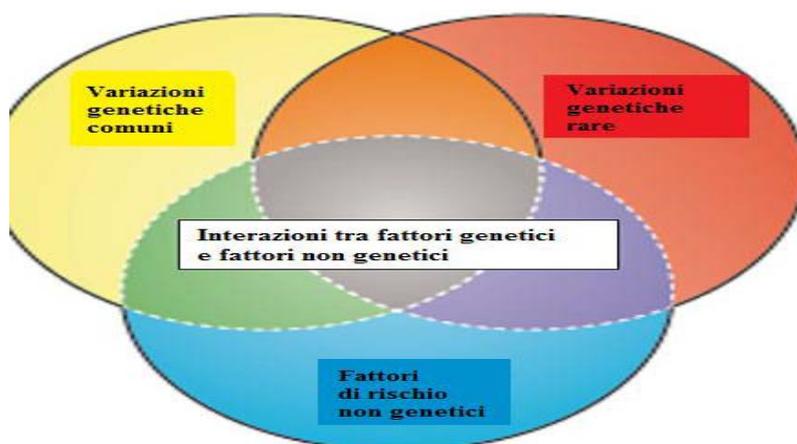
Diversi studi hanno rilevato che i bambini con sindrome dello spettro autistico mostrano una scarsa attività a livello dei neuroni specchio, specialmente nell'area frontale inferiore (IFG). L'intensità con cui questi neuroni si attivano si è scoperto essere inversamente proporzionale alla gravità dei sintomi nel campo sociale e della comunicazione. (S. Bookheimer *et al.*, 2005).

Le differenze di spessore della corteccia osservate, invece, potrebbero essere il risultato di anomalie formatesi durante lo sviluppo del feto.



Le conoscenze attuali non sono però ancora in grado di determinare se le differenze anatomiche riscontrate sono causa o conseguenza delle anomalie comportamentali (N. Hadjikhani, R. Joseph, J. Snyder e H. Tager-Flusberg, 2006).

Riguardo i fattori di rischio per l'autismo, la teoria più accreditata prevede un'influenza di mutazioni genetiche, sia comuni che più rare, e fattori ambientali.



Come mostra la figura, l'interazione di questi tre elementi porterebbe allo sviluppo dell'autismo (Walsh *et al.*, 2011).

Dal DSM V, il manuale diagnostico e statistico dei disturbi mentali, emerge che i fattori prognostici meglio stabiliti per il disturbo dello spettro dell'autismo sono la presenza o l'assenza di disabilità intellettiva e compromissione del linguaggio associati e con problemi di salute mentale aggiuntivi. La presenza di epilessia, ad esempio, come diagnosi di comorbidità, è associata a una maggiore disabilità intellettiva e a una capacità verbale inferiore.

Tra i *fattori ambientali* che possono contribuire al rischio di sviluppare un disturbo dello spettro dell'autismo si riscontrano: l'età avanzata dei genitori, il basso peso alla nascita, l'esposizione del feto all'acido valproico, angoscia fetale al parto, infezioni perinatali, distanza tra le nascite (<1 anno), sostanze neurotossiche, elementi chimici dannosi (mercurio, alluminio, piombo e altri metalli pesanti) ed eventuali infezioni virali. Il periodo più sensibile all'esposizione a questi fattori è la gravidanza e i primi mesi di vita, in quanto il feto o il neonato è molto vulnerabile e non presenta ancora un sistema immunitario abbastanza sviluppato. Alcune tossine possono essere assorbite molto facilmente dal cervello, che spesso non riesce ad eliminarle.

Riguardo i *fattori genetici* e fisiologici è stato stimato che il disturbo dello spettro dell'autismo varia tra 37-90%, sulla base del tasso di concordanza tra gemelli. Attualmente il 15% dei casi di disturbo dello spettro dell'autismo sembra essere associato a una nota mutazione genetica, con diverse variazioni del numero di copie de novo o mutazioni de novo in specifici geni associati al disturbo in famiglie diverse. Tuttavia, anche quando il disturbo dello spettro autistico è associato a una mutazione genetica nota, non sembra essere pienamente penetrante. Per il resto dei casi il rischio sembra essere legato a trasmissione poligenica, con centinaia di loci genetici che contribuiscono in maniera relativamente ridotta.

Le analisi di screening genetico (GWA), sebbene abbiano evidenziato loci genetici associati alla condizione ASD (complessivamente in circa il 10%), dimostrano che presi singolarmente presentano frequenze molto basse (0.005%- 0.8%).

Negli ultimi anni, grande interesse è stato rivolto allo studio delle cause genetiche d'autismo e nel 10% dei casi è stata trovata una comorbidità con la sindrome di Down.

La presenza di tratti simili a quelli autistici si è riscontrata anche nella Sindrome di Martin Bell (o dell'X-fragile), riscontro molto frequente. Circa la metà degli affetti infatti presenta segni tipici dell'autismo quali l'avversione allo sguardo fisso, il ritardo nello sviluppo del

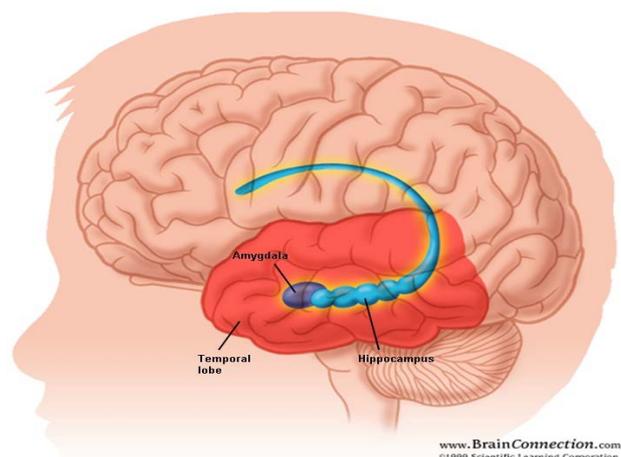
linguaggio, i comportamenti stereotipati, i disturbi del sonno, i comportamenti auto-aggressivi, l'irrequietezza, la disattenzione e la eccessiva sensibilità ai suoni. Per tale motivo, si ritiene che il test per la diagnosi della sindrome di Martin Bell vada condotto in tutti i pazienti con autismo apparentemente idiopatico. Segni clinici d'autismo si trovano in diverse altre patologie genetiche. Tra queste, citiamo solo la sindrome di Rett.

Tra i vari geni quelli che sembrerebbero più coinvolti con l'autismo vi è il gene: HOXA1 è stato messo in connessione con l'autismo dopo che era stato evidenziato che topi "knock out" (con un gene soppresso) che per questo gene presentavano delle anomalie della struttura encefalica simili a quelle che si riscontrano in numerosi pazienti con autismo, ossia l'accorciamento del tronco cerebrale, il nucleo facciale più piccolo e l'assenza del nucleo olivare superiore. Nell'uomo, HOXA1 si trova sul cromosoma 7. E' stato evidenziato come una variante allelica di HOXA1 si trovi nel 20% della popolazione normale e nel 40% dei pazienti autistici. Il gene RELN è stato anche evidenziata una riduzione del 40% dei livelli di relina nella corteccia cerebellare di soggetti autistici, ed una riduzione nel sangue di soggetti appartenenti a famiglie con gemelli monozigoti autistici. Infine, è possibile accennare al gene Engrailed 2 (EN 2), che è coinvolto nello sviluppo del cervelletto. Il cervelletto ha un ruolo fondamentale nell'autismo, in quanto un cervelletto ipoplastico e con ridotto numero di cellule del Purkinjje è stato evidenziato nei pazienti autistici, infatti si osserva un alterato pattern di crescita cerebellare negli affetti durante l'infanzia, e vi è attivazione del cervelletto nello svolgimento di funzioni carenti nell'autismo, quali la generazione del linguaggio, l'attenzione e il problem solving.

La review di *Edward Goldson "Advances in Autism" (2016)* mostra che tra gli individui con disturbo dello spettro autistico, sono presenti diverse anomalie del sistema nervoso centrale.

Dagli studi neuropatologici, si osservano cambiamenti anomali del sistema limbico compresa l'amigdala e l'ippocampo.

Ricordiamo che l'amigdala svolge un ruolo fondamentale nel riconoscimento dei volti ed espressioni facciali, percezione sociale, individuazione di



stimoli specifici legati alla ricompensa, e l'associazione tra stimoli specifici e il riconoscimento affettivo legato a quest'ultimo. Nella ricerca sull'autismo l'amigdala è stata studiata principalmente per il suo ruolo nell'elaborazione ed interpretazione dell'emozioni e per la sua influenza sui comportamenti sociali (Baron-Cohen et al., 2000; Dolcificare et al., 2002; Amaral et al., 2003; Schultz, 2005; Bachevalier e Loveland, 2006; Schulkin, 2007). Da studi (fMRI) si rileva che vi è una insufficiente attivazione dell'amigdala, i soggetti autistici sono stati associati con il deficit nell'interpretazione dei sentimenti e del pensiero di altre persone (Baron-Cohen et al., 1999; Critchley et al., 2000; Pierce et al., 2001). Tuttavia, al contrario potrebbe anche esserci un'ipoattivazione della stessa, portando l'amigdala ad essere eccessivamente reattiva nell'autismo, ciò porterebbe nei soggetti autistici maggior ansia e paura di elaborazione, il risultato che potremmo avere sarà una ridotta interazione sociale. In sintesi, emergono differenze neuroanatomiche tra i bambini del gruppo di controllo e quelli con ADS e differenze a livello funzionale constatate dalla PET. Dati empirici dimostrano, inoltre, che questi bambini sono in grado di svolgere semplici compiti di elaborazione tanto quanto i loro coetanei, ma non sono in grado di svolgere compiti di ordine superiore. Pertanto, anche se è importante esaminare differenze localizzate nel cervello, è emerso che è fondamentale esaminare le reti neurali e il modo in cui le informazioni comunicano con le diverse aree del cervello.

E' interessante esaminare tra le varie aree coinvolte anche il cervelletto, perché la diversa sintomatologia trovata nell'autismo, corrisponde all'ampia gamma di funzioni computazionali di sincronizzazione e regolazione che questa struttura fornisce al resto del (SNC). Tra le tante funzioni svolte dal cervelletto, è rilevante il suo coordinamento nella modulazione, sincronizzazione del linguaggio e regolazione affettiva. Ricordiamo che nell'autismo sono disturbate tanto la regolazione sensoriale quanto la capacità di stabilire un'armoniosa sequenza temporale, il che comporta una disregolazione dell'esperienza del corpo nel tempo e nello spazio. Inoltre, un funzionamento vestibolare, sensoriale, motorio e temporale armonioso, permette al bambino di mantenere la consapevolezza del proprio corpo e uscire dal mondo dell'autismo. Come si può osservare, l'autismo, ha avuto una storia contorta e complicata, prima di essere notata come patologia nel XVIII secolo. Ad oggi sono stati indicati una serie di sintomi. Ancora oggi continua ad essere considerata un'entità impegnativa di gruppo. Nonostante gli sforzi attuali, non è possibile ancora indicare dei marcatori biologici definitivi, anche se ci sono informazioni su in quali aree del cervello risiede l'anomalia. Ad oggi la più ampia nozione di Sindrome dello Spettro Autistico (ASD) ci viene fornita da Aicardi, egli ha proposto che alla base dell'autismo

ASD vi sia un deficit di comunicazione tra le varie parti del cervello. Si sostiene ancora l'ipotesi di identificazione di marcatori genetici ma non sono stati propriamente identificati uno o più geni specifici associati all'autismo. Inoltre, alla base, sono stati presi in considerazione molti fattori ambientali, ma nessuno è stato chiaramente associato con l'autismo. Evidenti correlazioni sono state individuate invece tra la sindrome dell'X fragile e la sclerosi tuberosa, e il peso estremamente basso alla nascita del neonato associati all'età avanzata paterna.

Tuttavia ci sono ancora molte domande da porsi circa l'epidemiologia e anomalità della ASD. Una delle domande sarebbe, perché solo una parte dei bambini affetti da X fragile, da sindrome di Down o con un peso molto basso alla nascita potrebbe avere il disturbo dello spettro autistico? Questi bambini presentano anche altri cambiamenti genetici che portano alla manifestazione della ASD? Quale è la correlazione tra i bambini con basso peso alla nascita e la manifestazione dello spettro autistico? Le risposte saranno sempre più evidenti, tanto quanto più si apprende dalla biologia molecolare e da tutti quei strumenti utilizzati per valutare i meccanismi biologici molecolari. Queste domande aprono ad un'altra serie di interrogativi sulla struttura e la funzione del sistema nervoso centrale e non devono essere scartati come base di ricerca clinica sull'autismo. Emerge l'esigenza di risorse adeguate che devono essere fornite per i trattamenti. Più risorse devono essere fruibili alle famiglie in difficoltà, per dare loro la possibilità di accedere a programmi di intervento e trattamento in maniera precoce. Questo gli permetterà di essere coinvolti fin da subito nella comunità anziché essere considerati solo dei "costi" per essa. Il perfezionamento di un intervento stabilito per ASD è stato presentato insieme ad alcune ricerche che attestano la sua efficacia. Si deve notare che questo intervento non è uguale per tutti i bambini che presentano lo spettro autistico, non ci può essere un unico programma di terapia uguale per tutti.

Da un altro studio di di *Kamila e Henry Markram "The Intence world theory-a unyfinf theory if the neurobiology of autism"* emerge che coinvolta nell'ADS sembra ci sia anche la neocorteccia. La teoria mondiale sull'autismo, cerca di ricostruire partendo dal punto di vista neurobiologico i cambiamenti fondamentali molecolari, cellulari, e dei circuiti. Questa teoria fornisce un quadro di riferimento a più livelli, cercando di ricostruire tutti i cambiamenti che avvengono a livello neurobiologico. Emerge, infatti, che alla base di questo disturbo ci sia un eccessivo funzionamento dei microcircuiti neurali, con conseguente iperreattività e iperplasticità e insieme, iperfunzionalità. A livello percettivo e

cognitivo questo eccessivo funzionamento dei circuiti neuronali locali può portare ad un modo di percepire più intensamente tutto ciò che avviene nel mondo circostante al bambino autistico, andando ad agire in maniera stressante sull'amigdala e le altre parti del sistema limbico. A differenza di tutte le altre teorie che sono orientate sul deficit dell'autismo, "*The intense world theory*" sottolinea che alla base dell'autismo ci possa essere un miglior funzionamento del cervello. Sotto questa luce, gli individui autistici possono in generale, e non solo in casi eccezionali, mostrare miglioramenti a livello percettivo, dell'attenzione e della memoria, sarebbe in realtà, proprio l'eccessiva attivazione di queste capacità che andrebbero a scatenare la sintomatologia autistica portando il bambino ad un atteggiamento repulsivo di ritiro sociale.

La speranza offerta da "*The intense world theory*" è che il bambino autistico per proteggersi da situazioni eccessivamente stressanti, metta in atto strategie di trattamento di coping che lo proteggano, con uno smorzamento del funzionamento del cervello in fase di sviluppo precoce, riuscendo a guidare la mente verso un miglior adattamento a situazioni irreversibili. Se riuscissero a fare ciò, potrebbero realmente rivelarsi soggetti di grande talento e integrarsi a livello sociale. La neocorteccia è fondamentale per tutti gli ordini superiori le funzioni cognitive come la percezione, l'attenzione e la memoria. Anche la Corteccia prefrontale ha ricevuto ampia attenzione nella ricerca sull'autismo dovuta al suo ruolo centrale nella: funzione esecutiva, lingua, cognizione sociale e regolamento del comportamento emotivo (Struss e cavaliere, 2002).

Studi di imaging hanno osservato durante l'esecuzione del compito in soggetti autistici che la corteccia prefrontale non è sufficientemente attivata nell'Autismo (Happè et al., 1996; Baron-Cohen et al., 1999; anello et al., 1999; Castelli et al., 2002).

Altri Studi di neuroimaging MRI indicano livelli più elevati della materia bianca del cervello e del cervelletto in bambini con autismo nella corteccia prefrontale (Courchesne et al., 2001; tappeti et al., 2002), che alla luce delle nuove teorie, potrebbe essere interpretato come un'azione di compensazione, cioè di coordinare un'attività eccessiva nelle colonne all'interno e tra le diverse aree del cervello. Più specificatamente, ciascuna colonna corticali è nota per essere coinvolta nella elaborazione di una molteplicità di funzioni di stimoli. Questo è più coerente con un iperfunzionamento della corteccia prefrontale. L'ipermemoria e il migliore apprendimento, potrebbero spiegare il sorprendente talento che presentano per la musica, raffinati dettagli dalla memoria, straordinaria memoria oggettiva (Pring, 2005; Treffert, 1999. Studi di imaging di risonanza mostrano che i volumi

della materia bianca sono aumentati in giovani (da 2 a 3 anni i bambini autistici nel cervello (18%) e nel cervelletto (39%) (Courchesne et al., 2001).

1.2 Diagnosi e terapia

Il disturbo dello spettro autistico nel DSM V, *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders*, rientra tra i disturbi del neurosviluppo.

La diagnosi in tal modo viene fatta solo quando i caratteristici deficit della comunicazione sociale sono accompagnati da comportamenti eccessivamente ripetitivi, da una ristretta gamma di interessi e da insistenza su comportamenti ripetuti.

Per fare una diagnosi di disturbo dello spettro autistico occorre che siano presenti:

A) Deficit persistenti della comunicazione sociale e dell'interazione sociale.

In cui rientrano:

1. Deficit socio-emotivi, ad esempio una ridotta condivisione di interessi, emozioni o sentimenti; o incapacità di dare inizio o di rispondere a interazioni sociali;
2. Deficit dei comportamenti comunicativi non verbali utilizzati per l'interazione sociale, che vanno, per esempio, dalla comunicazione verbale e non verbale scarsamente integrata; ad anomalie del contatto visivo e del linguaggio del corpo o deficit della comprensione e dell'uso dei gesti;
3. Deficit dello sviluppo, della gestione e della comprensione delle relazioni, che vanno, per esempio, dalle difficoltà di adattare il comportamento per adeguarsi ai diversi contesti sociali; alle difficoltà di condividere il gioco di immaginazione o di fare amicizia; all'assenza di interesse verso i coetanei.

B) Pattern di comportamento, interessi o attività ristretti, ripetitivi, come manifestato da almeno due dei seguenti fattori, presenti attualmente o nel passato.

1. Movimenti, uso degli oggetti o eloquio stereotipati o ripetitivi (stereotipie motorie semplici, ecolalia, mettere in fila i giocattoli);
2. Aderenza alla routine priva di flessibilità o rituali di comportamento verbale o non verbale (estremo disagio davanti a piccoli cambiamenti, difficoltà schemi di

pen-siero rigidi, saluti rituali, (necessità di percorrere la stessa strada o mangiare lo stesso cibo ogni giorno);

3. Interessi molto limitati, fissi che sono anomali per intensità o profondità (forte attaccamento o preoccupazione nei confronti di oggetti insoliti, interessi eccessivamente circoscritti);
4. Iper o ipo reattività in risposta a stimoli sensoriali o interessi insoliti verso aspetti sensoriali dell'ambiente (apparente indifferenza a dolore/temperatura, reazione di avversione nei confronti di suoni o consistenze tattili specifici);

C) I sintomi devono essere presenti nel periodo precoce dello sviluppo (ma possono non manifestarsi pienamente prima che le esigenze sociali eccedano le capacità limitate, possono essere mascherati da strategie apprese in età successiva).

D) I sintomi causano compromissione clinicamente significativa del funzionamento in ambito sociale, lavorativo o in altre aree importanti.

E) Queste alterazioni non sono meglio spiegate da disabilità intellettiva (disturbo dello sviluppo intellettivo) o da ritardo globale dello sviluppo.

Per descrivere in modo conciso la sintomatologia attuale vi sono gli specificatori di gravità possono essere utilizzati però con la consapevolezza che la gravità può variare nei diversi contesti e oscillare nel tempo. Il livello di gravità si basa sulla compromissione della comunicazione sociale e sui pattern di comportamento ristretti, ripetitivi:

| Livello di gravità | Comunicazione sociale | Comportamenti ristretti, ripetitivi |
|---|---|---|
| Livello 1 "È necessario un supporto" | In assenza di supporto, i deficit della comunicazione sociale causano notevoli compromissioni. Difficoltà ad avviare la comunicazione e chiari esempi di risposte atipiche e intrusive alle aperture sociali altrui. Può esserci una limitato interesse per le interazioni sociali. | L'inflessibilità del comportamento causa inibizioni significative nel comportamento in uno o più contesti. Difficoltà nel passare da un'attività ad un'altra. Problemi nell'organizzazione e nella pianificazione ostacolano l'indipendenza. |
| Livello 2 "È necessario un supporto significativo" | Deficit marcati delle abilità di comunicazioni sociali verbali e non verbali, compromissioni sociali visibili anche in presenza di supporto; avvio limitato delle interazioni sociali; reazioni ridotte o anomale alle aperture sociali da parte degli altri. | Inflessibilità di comportamento, difficoltà nell'affrontare i cambiamenti e altri comportamenti ripetitivi ristretti sono sufficientemente frequenti da essere evidenti a un osservatore casuale e interferiscono in diversi contesti. Difficoltà nel modificare l'oggetto di attenzione. |
| Livello 3 "È necessario un supporto molto significativo" | Gravi deficit della comunicazione sociale, verbale e non verbale, causano gravi compromissioni del comportamento, avvio molto limitato delle interazioni sociali e reazioni minime alle aperture sociali da parte degli altri. | Inflessibilità di comportamento, estrema difficoltà nell'affrontare il cambiamento e altri comportamenti ripetitivi ristretti interferiscono in modo marcato in tutte le aree di funzionamento. |

Le caratteristiche diagnostiche centrali sono evidenti nel periodo dello sviluppo, ma misure di intervento, modalità di compensazione e supporto possono mascherare le difficoltà, almeno in alcuni contesti. Le manifestazioni del disturbo variano oltre che in base al livello di gravità della condizione autistica, anche, in relazione al livello di sviluppo e all'età cronologica. Il disturbo dello spettro autistico comprende disturbi che precedentemente erano classificati come autismo infantile precoce, autismo infantile, autismo di Kanner, autismo ad alto funzionamento, autismo atipico, disturbo pervasivo dello sviluppo senza specificazione, disturbo disintegrativo dell'infanzia e disturbo di Asperger.

Le diagnosi sono più valide e affidabili quando si basano su più fonti di informazioni, tra cui le osservazioni del clinico, ciò che viene riferito dai caregiver e, quando possibile, le autovalutazioni. I deficit verbali e non verbali della comunicazione sociale si presentano sotto forma di diverse manifestazioni, a seconda dell'età dell'individuo, del livello intellettuale e della capacità di linguaggio, così come a seconda di altri fattori come il trattamento ricevuto e il supporto attuale.

Molti individui presentano deficit del linguaggio, che vanno da una completa assenza di capacità discorsiva a ritardi del linguaggio, scarsa comprensione del discorso, ecolalia, linguaggio manierato e troppo letterale. Una caratteristica precoce del disturbo dello spettro dell'autismo è una compromissione dell'attenzione congiunta, manifestata dalla scarsa capacità di indicare, mostrare o portare con sé oggetti per condividere un interesse con gli altri, dall'incapacità di seguire ciò che viene indicato o seguire lo sguardo di

qualcuno. Gli individui possono apprendere pochi gesti funzionali, ma il loro repertorio di gesti è più ristretto rispetto a quello degli altri e spesso non riescono a utilizzare spontaneamente gesti espressivi durante la comunicazione. Tra gli adulti con linguaggio fluente, la difficoltà di coordinare la comunicazione non verbale e l'eloquio, può dare l'impressione di stranezza, legnosità o di esagerato “linguaggio del corpo” durante le interazioni. La compromissione può essere relativamente sottile all'interno di modalità individuali alcuni ad esempio, possono avere un contatto visivo relativamente buono mentre parlano, ma può risultare inadeguato il contatto visivo, gesti, postura del corpo, prosodia ed espressioni del viso durante la comunicazione sociale.

Gli individui più anziani possono sforzarsi per capire quale comportamento è considerato appropriato in una situazione, tuttavia, può essere presente un'evidente preferenza per le attività solitarie o per l'interazione con persone molto più giovani o più anziane. Vi è, di frequente, il desiderio di instaurare amicizie senza un'idea completa o realistica di cosa l'amicizia comporti. Sono importanti da considerare, in termini di reciprocità, anche le relazioni con fratelli, familiari e colleghi.

Il disturbo dello spettro autistico come già specificato nel criterio B è definito anche da pattern di comportamento, interessi o attività ristrette e ripetitive. I comportamenti stereotipati e ripetitivi, comprendono stereotipie motorie semplici (battere le mani, schiacciare le dita), uso ripetitivo di oggetti (far ruotare monete, mettere in fila i giocattoli) ed eloquio ripetitivo (ecolalia, ripetizione ritardata o immediata di parole ascoltate, uso del “tu” riferendosi a se stessi, uso stereotipato di parole, frasi o pattern prosodici). L'eccessiva aderenza alla routine e i limitati pattern di comportamento possono manifestarsi con la resistenza al cambiamento (come il disagio legato a piccoli cambiamenti apparenti, la confezione del cibo preferito, insistenza sull'adesione alle regole, rigidità di pensiero) o con comportamenti rituali verbali e non verbali (domande ripetitive, fare sempre gli stessi percorsi).

Molti individui con disturbo dello spettro dell'autismo presentano anche compromissione intellettiva e/o del linguaggio (parlare lentamente, comprensione del linguaggio inferiore alla produzione). Anche gli individui con intelligenza nella media o sopra la media hanno un profilo di abilità irregolare. Sono frequenti deficit motori, andatura stravagante e goffaggine (come camminare in punta di piedi). Può manifestarsi autolesionismo (colpirsi il capo, mordersi i polsi), e comportamenti dirompenti/sfidanti, più comuni nei bambini e negli adolescenti con disturbo dello spettro dell'autismo, che in quelli con altri disturbi,

compresa la disabilità intellettiva. La distinzione è basata sul tipo, sulla frequenza e sull'intensità del comportamento è possibile che bambini possano essere impegnati quotidianamente in attività che comprendano l'allineamento di oggetti e lo facciano per ore, provano molto disagio se un oggetto viene spostato. Una piccola percentuale di individui peggiora durante l'adolescenza mentre molti migliorano.

Per quanto concerne l'integrazione a livello sociale, solo una minoranza di individui con questo vive e lavora in maniera autonoma durante l'età adulta, quelli che lo fanno tendono ad avere linguaggio e capacità intellettive superiori e sono in grado di trovare un contesto ambientale che rispecchi i loro interessi e le loro abilità speciali. Tuttavia, anche queste persone rimangono socialmente ingenui e vulnerabili, trovano difficoltà nell'organizzazione pratica delle cose se non ricevono aiuto e sono predisposti a sviluppare ansia e depressione. Esistono differenze culturali rispetto alle norme dell'interazione sociale, della comunicazione non verbale e delle relazioni, ma gli individui con disturbo dello spettro autistico presentano una marcata compromissione rispetto alle norme del loro contesto culturale. I fattori culturali e socioeconomici possono influenzare l'età di riconoscimento o di diagnosi.

L'autismo, come già precedentemente esposto, viene diagnosticato quattro volte di più nei maschi rispetto alle femmine. Nella pratica clinica, le femmine tendono ad avere una maggior probabilità di mostrare associazione a disabilità intellettiva, suggerendo che il disturbo nelle femmine senza compromissioni intellettive concomitanti o senza ritardi del linguaggio può non essere riconosciuto, forse a causa della più tenue manifestazione delle difficoltà sociali e di comunicazione.

Nei bambini piccoli, la mancanza di abilità sociali e di comunicazione può ostacolare l'apprendimento, in particolare l'apprendimento attraverso l'interazione sociale o le relazioni con i coetanei. Le capacità adattive sono generalmente al di sotto del QI misurato. Una valutazione adeguata delle capacità di apprendimento, risulta essere un elemento fondamentale per la messa appunto di un'efficace strategia educativa nelle persone con autismo. Questa convinzione si basa sul fatto che, oltre le grandi differenze individuali nelle manifestazioni comportamentali dei soggetti autistici, ci sono pure enormi oscillazioni del livello evolutivo per un particolare bambino, a seconda dell'area che si sta valutando. Una persona autistica può avere un punteggio, in un particolare settore evolutivo, vicino o pari all'età cronologica, mentre in un'altra area egli può avere punteggi ben al di sotto della propria età cronologica.

Conoscere lo stato mentale del bambino risulta essere molto importante per determinare il suo livello futuro di funzionamento.

I risultati di una valutazione cognitiva possono aiutare a eseguire una diagnosi differenziale, così come provvedere ad informazioni importanti per pianificare l'intervento e valutarne gli effetti.

Nella scelta dei test per la diagnosi, soprattutto con i soggetti autistici, è opportuno appurare che i test: siano appropriati sia all'età mentale che a quella cronologica, abbiano una gamma ampia (nella direzione più bassa) dei punteggi standard, testino le abilità intellettuali verbali e non-verbali, misurino e diano un punteggio separato alle abilità verbali e a quelle non-verbali, provvedano ad un indice delle abilità completo e abbiano norme che siano attuali e relativamente indipendenti dalla funzione sociale.

Un équipe adeguatamente formata per valutare individui autistici può giocare un ruolo importante nel pianificare gli interventi, nella valutazione delle risposte, e nella diagnosi e trattamento delle condizioni psicologiche e patologiche correlate. Questo richiede un adeguato training e continuo aggiornamento.

La diagnosi di Autismo è basata su criteri esclusivamente comportamentali. Non esistono, infatti, indagini di laboratorio e/o strumentali che possano confermare un sospetto clinico. Ciò comporta la necessità di adottare procedure diagnostiche altamente standardizzate, integrate da strumenti di valutazione validati a livello internazionale, quali l'*Autism*



Diagnostic Observation Schedule (ADOS) che per valutare la sintomatologia è articolata in quattro moduli, ognuno costituito da un proprio protocollo contenente un elenco di attività. Il soggetto viene valutato attraverso un solo modulo a seconda della sua età cronologica e dello sviluppo linguistico.

Questo test è utile: per effettuare diagnosi di autismo attraverso l'osservazione dei comportamenti sociali e della comunicazione, aumentare la comprensione delle diagnosi "di confine" e l'identificazione dei sottotipi specifici.



Tra i test per valutare il livello cognitivo del bambino troviamo la *WISC-IV* che permette di misurare le seguenti abilità: elaborazione visiva (Gv), intelligenza cristallizzata (Gc), ragionamento fluido (Gf), memoria a breve termine (Gsm) e velocità di elaborazione (Gs)

Mentre per valutare il comportamento adattivo del bambino viene utilizzato il PEP-3 che valuta la disomogeneità d'apprendimento, i punti di forza e di debolezza e le disabilità di sviluppo correlate in bambini con autismo e disturbi pervasivi dello sviluppo e bambini con difficoltà dello sviluppo difficilmente testabili (fascia di età dai 2 ai 12 anni). Il test è formato da due componenti principali: la sezione performance (10 subtest), che fornisce una valutazione dello sviluppo in specifiche aree funzionali e valuta i comportamenti associati all'autismo e ad altri disturbi pervasivi dello sviluppo, e il Questionario per i genitori (3 subtest), che deve essere compilato prima della valutazione del bambino e raccoglie informazioni sul livello di sviluppo e sui problemi presentati. Tale test è utile nel raccogliere informazioni per la conferma della diagnosi di autismo nei bambini e per determinare i punti di forza e di debolezza di ogni bambino, per la formulazione del piano educativo più appropriato.

Come terapia, la famiglia risulta essere la miglior risorsa del bambino, l'intervento dei genitori è la messa in atto delle strategie comportamentali più efficaci, perché hanno un forte impatto sullo stato di sviluppo sul decorso dei sintomi autistici.

Stress, chiusura e ritiro sociale dei genitori possono, invece, avere effetti opposti sul benessere del bambino.

Anche la valutazione del soggetto deve essere attuata tenendo conto del contesto familiare in cui il bambino è calato. Necessario è determinare il livello di comprensione delle condizioni del bambino da parte dei genitori, ed offrire loro supporto, consulenze e suggerimenti educativi appropriati. Deve anche essere considerata la capacità del contesto familiare a relazionarsi ad altre famiglie con bambini in condizione simili, al fine di trovare strategie efficaci che aiutino il soggetto autistico a diminuire la sintomatologia e a favorire comportamenti che aiutino il suo inserimento sociale. Infine, non meno importante, è prendere in considerazione lo status socio economico della famiglia del bambino, le risorse disponibili dalla comunità di appartenenza, alla disponibilità dei diversi servizi sociali, al fine di fornire loro aiuto e sostegno.

I lavoratori dell'ambito sociale, gli psicologi, e gli altri professionisti specializzati in famiglie con soggetti autistici ad oggi, sembrano essere i più grandi alleati per la riuscita di una buona terapia.

L' "American Academy of Pediatrics" (AAP) sottolinea che il monitoraggio dello sviluppo del bambino è essenziale, a partire da ogni visita pediatrica della prima infanzia, a seguire nell'età prescolare, fino ai primi anni di scuola. Tutti i professionisti coinvolti nella cura dei bambini (pediatri, neurologi, psichiatri, psicologi, audiologi, logopedisti, terapeuti occupazionali e terapeuti della riabilitazione), devono essere ben formati e preparati, a saper riconoscere la vastità e complessità della sintomatologia legata all'autismo, è utile ricordare, pertanto che ogni bambino ha un proprio mondo e modo di manifestare il comportamento autistico. Prima di intraprendere qualsiasi tipo di terapia, occorre avere ben chiaro il profilo del bambino autistico che si ha di fronte, pertanto, bisogna tener conto di alcuni dati quali: motricità del bambino/a, percezione capacità di associare un suono con una percezione visiva, lateralizzazione, processi cognitivi. E' molto importante delineare il livello cognitivo del bambino/a e il suo stadio di sviluppo, perché un nuovo apprendimento potrebbe sconvolgere il loro funzionamento creando enormi difficoltà. Inoltre frequentemente, i bambini autistici hanno delle percezioni diverse dalle nostre, ad esempio, sono ipersensibili al freddo, al caldo, ai rumori, o hanno delle remore a toccare certe superfici. Bisogna esaminare bene anche quest'aspetto delle relazioni sociali e valutare come entra in relazione con i suoi coetanei, analizzando quindi con precisione il suo modo di relazionarsi e di comunicare, che permetterà di aiutarlo.

Bisogna però fornirgli uno strumento di comunicazione, per evitare di lasciarlo nel mondo dell'aggressività, della mutilazione e della violenza, perché poi saranno solo questi i suoi mezzi per esprimersi. Non riuscire a dargli uno strumento di comunicazione repentinamente, è uno grande limite.

Prove scientifiche dimostrano che farmaci utilizzati nel trattamento dei bambini e degli adolescenti, con disturbi dello spettro autistico, mantengano almeno lo stesso profilo di tollerabilità ed espongano agli stessi effetti collaterali che presentano nella popolazione adulta. Una valutazione specifica del profilo di tollerabilità di questi farmaci nei bambini e adolescenti con disturbi dello spettro autistico dovrebbe comunque essere eseguita. Prove ottenute da vari studi supportano l'utilizzo del *risperidone* nel trattamento a breve termine di problemi comportamentali quali irritabilità, ritiro sociale, iperattività e comportamenti stereotipati. Il *metilfenidato* invece, può essere considerato per il trattamento

dell'iperattività in bambini o adolescenti con disturbi dello spettro autistico fino a 14 anni di età, facendo particolare attenzione all' accertamento diagnostico. Questo farmaco risulta migliorare i sintomi di grave irritabilità nei correlati a comportamenti autolesionistici. Mentre l'*aripripazolo* sembra essere efficace a breve termine.

L'*ossitocina* e la *vasopressina* sono invece ormoni in grado di migliorare la comunicazione e i comportamenti stereotipati. Recentemente sono stati intrapresi i primi studi per valutare l'influenza dell'ossitocina sul comportamento umano.

L'ossitocina agisce per diminuire i messaggi nervosi provenienti dall'amigdala, area del cervello che trasmette impulsi conseguenti alla percezione di un potenziale pericolo. L'ormone in questione smorza questi segnali evitando così un costante stato di ansia e paura (Woeller, 2011).

I primi risultati ottenuti invece da studi svolti direttamente su soggetti autistici o con sindrome di Asperger hanno dimostrato che la somministrazione di ossitocina riduce la frequenza di comportamenti stereotipati e migliora la capacità di identificare espressioni facciali ed emozioni, ma soprattutto aumenta il grado di interazione sociale e il contatto visivo con gli interlocutori.

Dopo un'accurata valutazione della sintomatologia autistica, aver valutato lo sviluppo adattivo del linguaggio e dopo la valutazione cognitiva, si passa alle indicazioni terapeutiche. Oltre alla terapia farmacologica ad oggi esistono varie terapie che risultano efficaci nel trattamento della Sindrome dello spettro autistico. Prima di illustrare i vari interventi terapeutici è doveroso indicare quanto sia importante l'intervento familiare nella buona riuscita della terapia: studi scientifici rivelano che l'efficacia di interventi di "*Parent Training*" un intervento assistito dai genitori, adeguatamente formati, migliora la capacità di socializzare di questi bambini con i loro coetanei. Infatti, in uno studio fatto su bambini di 24 mesi di età con sospetto di disturbo dello spettro autistico è stato rilevato che un intervento precoce, mediato dai genitori verso i bambini, ha effettivamente migliorato il livello di comunicazione dei bambini all'età di 3 anni, rispetto all'assenza di intervento. I programmi d'intervento mediati dai genitori, sono importanti perché aiutano anche ad individuare il comportamento problema, la comunicazione sociale, determinando anche un miglioramento nell'interazione madre-bambino.

Dalle linee guida della SNLG (Sistema nazionale linee guida) emerge l'esistenza di prove scientifiche a favore degli interventi della “*comunicazione aumentativa alternativa*” (CAA).



La Comunicazione Aumentativa e Alternativa Utilizzando tutte le competenze comunicative della persona, includendo le vocalizzazioni o il linguaggio verbale esistente, i gesti, i segni, la comunicazione con ausili e la tecnologia avanzata per aiutare a compensare la disabilità temporanea o permanente di soggetti con bisogni speciali.

Molti studi riportano una certa efficacia nella produzione del linguaggio tra coloro che ricevono questo tipo di intervento. Dati positivi emergono da interventi che utilizzano nuove tecnologie attraverso l'utilizzo di software con cui il bambino apprende in modo interattivo informazioni sul riconoscimento delle emozioni, sulla capacità di generalizzare le nozioni apprese, sul QI verbale, sull'attenzione e motivazione. Vi è inoltre l'utilizzo di filmati video che il bambino vede al computer o in televisione atti a fornire direttamente al bambino con ADS istruzioni finalizzate allo sviluppo di comportamenti adattivi o abilità scolastiche sfruttando la capacità imitativa dei bambini. I filmati si basano sul principio del “*video modelling*” o del “*video prompting*” (letteralmente: suggerimento attraverso il video) con un attore adulto o un coetaneo, o a cartone animato. Viene proposta una scena in cui il protagonista realizza il compito o riproduce il comportamento che il bambino dovrà apprendere per imitazione.

Un altro tipo di intervento è quello fornito dal supporto della comunicazione sociale. Questi tipi d'interventi vanno scelti in relazione a un'attenta analisi delle caratteristiche individuali del soggetto. Secondo gli esperti, è consigliabile adattare l'ambiente comunicativo, sociale e fisico, di bambini e adolescenti con disturbo dello spettro autistico attraverso ad esempio suggerimenti visivi, riducendo le richieste di interazioni sociali complesse, utilizzando dei suggerimenti e minimizzando le stimolazioni sensoriali disturbanti. Sono efficaci, con i bambini autistici, anche i seguenti programmi.

Studi approfondiscono l'efficacia del programma, “*TEACCH*” (*Treatment and education of autistic and related communication handicapped children*) ideato e progettato da Eric

Schopler negli anni '60, prevede una presa in carico globale, una continuità d'intervento in tutti gli ambienti di vita, in ogni momento della giornata, in ogni periodo dell'anno e per tutto l'arco dell'esistenza. È un programma di educazione speciale, rivolto a bambini con disturbi dello spettro autistico. Tale programma migliora vari *outcome*, tra cui abilità motorie (fini e grossolane nel breve termine, solo grossolane nel lungo termine), *performance* cognitive (nel breve e lungo termine), funzionamento sociale (nel breve e lungo termine) e comunicazione (solo nel breve termine). A riguardo, lo studio di coorte condotto in Italia, fornisce dati del *follow up* relativo ad un periodo di 3 anni, in cui sono stati confrontati 3 gruppi d'intervento:

- il I gruppo era costituito da soggetti che hanno ricevuto il programma TEACCH in un contesto naturalistico i cui genitori avevano seguito un *training* specifico TEACCH;
- il II gruppo era formato da soggetti che avevano ricevuto il programma TEACCH in un contesto residenziale;
- del III gruppo facevano parte soggetti inseriti in un contesto scolastico inclusivo senza un metodo specifico educativo (non TEACCH).

Il campione, costituito da un totale di 34 bambini che frequentavano la scuola primaria, tutti di sesso maschile, età media di 9 anni circa, con diagnosi di disturbo autistico e ritardo mentale grave. Dai risultati è emerso che entrambi i programmi TEACCH (erogati nel *setting* naturalistico e in quello residenziale) avevano esiti significativamente migliori rispetto al gruppo senza metodo e non ci sono differenze di efficacia tra i due programmi. In particolare, entrambi i programmi risultano più efficaci rispetto al gruppo di controllo nel migliorare: la motricità grossolana (ma non quella fine), le performance cognitive, la socializzazione e i comportamenti mal adattativi. Solo il programma TEACCH erogato nel *setting* naturalistico, risulta più efficace nel confronto con il gruppo non TEACCH nel migliorare: l'età di sviluppo, le abilità imitative e le abilità della vita quotidiana.

Ulteriori studi di coorte sul programma TEACCH hanno confermato questi miglioramenti a livello motorio, cognitivo e sociale; per cui è possibile ipotizzare un profilo di efficacia a favore di tale intervento, che merita di essere approfondito.

Il metodo "AIT" (Auditory Integration Training) è stato ideato nel 1982 dal dott. Guy Bérard dopo svariati studi su più di 8000 casi. Secondo Bérard i problemi uditivi possono

condizionare negativamente il comportamento, il metodo da lui elaborato ha quindi lo scopo di stimolare, riequilibrare e rafforzare l'udito attraverso l'ascolto di musica o di particolari suoni e di conseguenza, migliorare sia il sistema uditivo che il comportamento del soggetto autistico.

Nei soggetti autistici, spesso è presente anche la "lateralità uditiva", ossia la percezione di determinati suoni solo con l'orecchio destro e altri solo con l'orecchio sinistro.

Un altro disturbo uditivo è "l'iperacusia relativa", ossia un'estrema sensibilità a certe frequenze. L'iperacusia relativa può portare alla percezione errata di certe parole, ad esempio "sento" invece di "vento".

Questi deficit hanno come conseguenza, oltre al ritardo nella percezione e alle evidenti difficoltà di comprensione, anche errori nel linguaggio o nell'ortografia, una parlata estremamente lenta e, nei casi più estremi, anche balbuzie o dislessia. Tutto ciò ha effetti negativi sul rendimento scolastico e sulle abilità di apprendimento. L'incapacità di percepire e comprendere abbastanza rapidamente una frase porta soggetti autistici a una perdita del contesto e quindi ad un isolamento.

Nei soggetti autistici l'elaborazione di stimoli uditivi è spesso alterata e discontinua. Alcuni sono in grado di cogliere frequenze o livelli bassissimi di decibel che la gente comune non sente. In questi casi si parla di "iperudito" che spesso porta a percepire i suoni più comuni come dolorosi, il che spiegherebbe perché molti soggetti autistici si tappano spesso le orecchie. Esiste anche una forma di "ipoudito", ossia una sorta di sordità, in cui i suoni percepiti non vengono elaborati a livello dell'area uditiva nel cervello. Questo fa sì che la persona stessa sia molto rumorosa nel muoversi, nel parlare e via dicendo. L'addestramento uditivo mira ad abituare il soggetto ad ogni frequenza mediante l'ascolto intensivo di un particolare tipo di musica personalizzata a seconda di ogni singolo caso. La terapia si basa su tre parametri fondamentali: l'intensità, la frequenza e la durata; prevede quindi 20 sedute di ascolto di 30 minuti l'una, concentrate in 10 giorni consecutivi. I miglioramenti nell'udito e la diminuzione dell'iperacusia sono visibili da subito, mentre per i miglioramenti comportamentali bisogna attendere da due settimane a un mese. La terapia è inoltre ripetibile, ma conviene aspettare circa sei mesi, di solito sono necessarie da una a quattro sedute. I miglioramenti a livello comportamentale influiscono positivamente sulla capacità di sopportare e filtrare i suoni, sulla coordinazione motoria, sul rendimento scolastico, la lettura e il linguaggio, sul nucleo familiare, sulla capacità di

mantenere l'attenzione, ma anche di spostarla rapidamente da un contesto all'altro senza focalizzarsi sui dettagli .i soggetti sembrano mostrare maggiore integrazione sociale, più autocontrollo e un aumento della disponibilità e della collaborazione durante questo tipo di interventi.

Grazie a questi miglioramenti, dopo il trattamento AIT, i bambini autistici hanno una maggiore possibilità di essere inseriti in classi normali. Un test di questo genere è stato svolto proprio dal dottor Bérard nel 1982 su più di 8000 casi; Vari studi a supporto di questa tesi sono stati pubblicati nel giornale dell'American Speech-Language-Hearing Association dai dottori Bernard Rimland e Stephen Edelson, dell'Autism Research Institute della California nel 1991 e dalle dottoresse Dana Monville et Nickola Nelson della Western Michigan University nel 1994. Da questi studi è emerso che i disturbi sensoriali diminuiscono del 75% in sei mesi, l'iperattività del 55%, mentre la capacità di mantenere l'attenzione aumenta del 30%.

Nel 2010, Dawson e colleghi hanno pubblicato un documento che descrive i risultati di uno studio randomizzato confrontando l'effetto della "*Early Start Denver Model*" (ESdM) è un intervento specifico per i bambini con autismo nei primi anni di vita di supportata efficacia. L'ESdM è un intervento manualizzato a base evolutiva e relazionale, incorpora le strategie naturalistiche dell'analisi comportamentale.

Ad oggi rimane immutata la considerazione del SIGN sul fatto che la maggioranza dei programmi intensivi comportamentali, per i disturbi dello spettro autistico, si basano sui principi della modificazione comportamentale utilizzando "*l'analisi comportamentale applicata*" (Applied behaviour intervention) ABA su cui mi soffermerò nel dettaglio di seguito.

Questi programmi sono intensivi, di solito da 20 a 40 ore la settimana. L'obiettivo primario è l'intervento precoce rivolto a bambini di età prescolare, solitamente mediato dai genitori, con il supporto di professionisti specializzati. Gli studi sostengono una sua efficacia nel migliorare le abilità intellettive (QI), il linguaggio e i comportamenti adattativi nei bambini con disturbi dello spettro autistico.

Gli studi sull'intervento ABA presentati secondo il modello UCLA/Lovaas sono 14, di cui 4 randomizzati controllati (RCT). Da questi studi emerge che:

- l'intervento ABA risulta più efficace rispetto al trattamento standard o all'istruzione scolastica regolare nel migliorare il funzionamento intellettuale, la comprensione del linguaggio e le abilità comunicative, in tutti gli studi inclusi;
- l'intervento ABA ad alta intensità risulta più efficace rispetto a quello a bassa intensità per quanto riguarda il funzionamento intellettuale, le abilità comunicative, i comportamenti adattativi e il quadro clinico generale.

Nel confronto tra ABA ed educazione speciale si hanno risultati variabili per quanto riguarda il livello di studio individuale raggiunto: l'intervento ABA sembra ottenere un effetto maggiore nel medio termine (12 mesi), non confermato negli studi di lungo termine (3 e 9 anni).

1.3 Terapia ABA e dati statistici:

Applied Behavior Analysis (ABA) e autismo sono un binomio da almeno trent'anni anche se l'analisi comportamentale applicata non nasce proprio con l'autismo, ma come metodologia per il recupero delle disabilità intellettive ed evolutive in genere.

Per la prima volta fu utilizzato il termine Applied Behavior Analysis nella rivista «Journal of Applied Behavior Analysis» (JABA).

Per analisi del comportamento si intende quella scienza psicologica che ha come oggetto lo studio delle interazioni psicologiche tra individuo e ambiente. La sua funzione è quella di descrivere queste interazioni, spiegarle e su queste basi prevederne le caratteristiche e la probabilità di comparsa nel futuro, modificandone la forma e la funzione. La Behavior Analysis si basa su una relazione funzionale, chiamata tecnicamente *contingenza*, costituita da almeno tre elementi, in relazione tra loro:

- una classe di eventi stimolo che costituiscono la situazione antecedente;
- una classe di risposte o comportamenti;
- una classe di eventi stimolo che costituiscono la situazione conseguente.

Il tutto all'interno di un setting specifico. L'analisi comportamentale applicata è una disciplina scientifica e si basa sulla misurazione e valutazione di comportamenti

obiettivamente definiti all'interno di setting significativi come scuola, casa e comunità. Il processo nel suo insieme si articola nel seguente modo:

1. identificazione e selezione dei comportamenti problema o delle mancanze di abilità;
2. identificazione degli obiettivi da raggiungere;
3. misurazione obiettiva di comportamenti e abilità;
4. valutazione dei livelli attuali di comportamento (baseline);
5. progettazione e realizzazione di interventi per insegnare nuove abilità e ridurre comportamenti problema;
6. monitoraggio continuo dei progressi verso gli obiettivi stabiliti per controllare l'efficacia dell'intervento.

Principalmente questo tipo di terapia si concentra maggiormente sul linguaggio sia verbale che del non verbale, mira all'eliminazione delle stereotipie e al miglioramento delle abilità sociali.

Si ricorda che, i bambini con autismo frequentemente non riescono ad imparare dal loro ambiente naturale, per superare questo problema, la terapia ABA si avvale di "prove discrete" *discrete tryal* in cui le competenze e le componenti sono suddivise in piccole parti facilmente insegnabili.

In un programma ABA due tecniche di insegnamento molto importanti sono: la "DTT" Discrete Trial Teaching e la "NET" Natural Environment Teaching.

La DTT è un'opportunità di insegnamento creata dalla terapeuta, viene eseguito in un ambiente strutturato al tavolo. Funziona meglio per insegnare le competenze che richiedono la ripetizione. I vantaggi sono che si possono fare tante prove in poco tempo e si stabiliscono le abitudini di apprendimento, ma le competenze normalmente non si generalizzano senza più formazione.

Nella NET le opportunità di insegnamento devono essere iniziate dal bambino, vengono eseguite in un ambiente naturale, non al tavolo. Funziona meglio per insegnare le richieste, le competenze avanzate e funziona meglio con i bambini piccoli (18 mesi, 2 anni). I vantaggi sono che le competenze si generalizzano immediatamente. I bambini, spesso,

sono più preparati per le interazioni sociali, ma le opportunità di insegnamento sono dipendenti dalla motivazione del bambino.

In base alle abilità che vanno implementate nel bambino ci deve essere: una procedura d'insegnamento che spiega come viene presentato un target, una gerarchia di prompt (aiuto) che sarà fornita se il bambino non risponde correttamente, la correzione dell'errore che si fa quando il bambino sbaglia, lo schema o il programma di rinforzo, la frequenza e il criterio per la consegna del "premio" per le risposte corrette.

Si procederà fino a quando il bambino non avrà acquisito quella competenza.

Questa attività sarà sempre monitorata da analisti del comportamento BCaBA, che andrà ad implementare e monitorare questi programmi.

L'obiettivo primario è l'intervento precoce rivolto a bambini di età prescolare, solitamente mediato dai genitori, con il supporto di professionisti specializzati. La ricerca condotta negli ultimi anni ha approfondito due aspetti della questione:

- la valutazione dell'efficacia degli interventi intensivi comportamentali;
- l'individuazione delle eventuali variabili (legate ai soggetti e all'intervento) che modificano l'effetto ottenuto.

L'intervento ABA ha mostrato benefici a confronto con gli interventi standard e con gli interventi solo scolastici (istruzione regolare) per gli outcome di funzionamento intellettuale (QI), comprensione del linguaggio, abilità sociali.

I dati prodotti dalla metanalisi su diversi studi retrospettivi, hanno mostrato un effetto maggiore dell'ABA sui bambini autistici nel migliorare il funzionamento intellettuale, le abilità comunicative, i comportamenti adattativi e il quadro clinico generale. In uno studio di coorte che testa 78 soggetti che hanno fatto per un anno terapia ABA a un 1 anno di distanza dall'intervento ABA dello spettro autistico nei bambini e negli adolescenti senza alcun intervento farmacologico è stato mostrato un miglioramento significativamente nelle abilità cognitive verbali, nella socializzazione e nella comunicazione. Inoltre, una minore gravità del quadro clinico è associata con miglioramenti maggiori nelle abilità adattative e cognitive. Inoltre, a fronte di un'ampia variabilità negli esiti ottenuti dai programmi intensivi comportamentali, i dati disponibili sostengono che variabili durata e intensità dell'intervento abbiano un ruolo centrale nell'efficacia della terapia.

Dalla metanalisi condotta su 3 studi di coorte con 112 soggetti testati emergono risultati significativamente migliori che dimostrano l'efficacia della terapia ABA sulle misure di comportamenti adattativi comunicazione/interazione, comprensione linguistica espressione linguistica e funzionamento intellettuale. Si rilevano anche risultati significativamente migliori per l'ABA, ma di scarso o nullo significato clinico, nelle misure di attività vita quotidiana. Una revisione sistematica e metanalisi che adotta i criteri metodologici della Cochrane Collaboration aggiornata a novembre 2007, indaga l'efficacia dell'Applied behavioral intervention (ABI) a confronto con il trattamento standard nel migliorare le abilità cognitive, linguistiche e adattative in bambini di età prescolare (da 18 mesi a 6 anni) con disturbi dello spettro autistico. Include 13 studi, tutti a disegno sperimentale (con gruppo di confronto), ma solo 4 sono RCT che entrano nella metanalisi. Questi RCT sono condotti su un campione limitato (da 23 a 28 soggetti). Le prove a disposizione, anche se non definitive, consentono di consigliare l'utilizzo del modello ABA nel trattamento dei bambini con disturbi dello spettro autistico. Dai pochi studi finora disponibili emerge comunque l'efficacia a favore anche di altri programmi intensivi altrettanto strutturati, che la ricerca dovrebbe approfondire con studi randomizzati controllati (RCT) finalizzati ad accertare, attraverso un confronto diretto con il modello ABA, quale tra i vari programmi sia il più efficace. È presente un'ampia variabilità a livello individuale negli esiti ottenuti dai programmi intensivi comportamentali ABA; è quindi necessario che venga effettuata una valutazione clinica caso-specifica per monitorare nel singolo bambino l'efficacia dell'intervento, ossia se e quanto questo produca i risultati attesi. Lovaas credeva che la maggior parte dei problemi di un bambino autistico nel mettere in atto un comportamento appropriato poteva essere ricondotta al fallimento nel suo ambiente di acquisizione. In altre parole, i bambini con autismo sembravano imparare poco dall'osservazione e dall'imitazione, che sono i modi di base dei bambini tipici per acquisire conoscenze e comportamenti appropriati. Il bambino autistico, riesce ad imparare una competenza se l'ambiente in cui si trova ha per lui uno specifico significato. La questione ancora irrisolta rimane come raggiungere questo obiettivo. Lovaas ritiene che i bambini che hanno svolto terapia ABA per 40 ore a settimana per più di 2 anni hanno ridotto i comportamenti aggressivi e i comportamenti problema, portandoli all'estinzione e fornendo al bambino comportamenti accettabili. Allo stesso modo i comportamenti positivi sono stati rinforzati. A questo progetto hanno partecipato 19 soggetti. Dai dati riportati da Lovaas emerge che il 47% di questi bambini ha raggiunto uno sviluppo intellettuale normale, dati confrontati con i dati emersi dal gruppo di controllo che non aveva seguito nessuna terapia ed è emerso che

il 2% ha raggiunto un normale sviluppo intellettuale, il 45% mostrava una disabilità intellettiva lieve e il 53% erano gravemente disabili.

Nel corso degli anni, c'è stata molta discussione su modello Lovaas e la quantità di tempo necessario per effettuare il cambiamento. Tuttavia, il suo lavoro è stato segnalato per avere successo e base per lo sviluppo di altri approcci, in base ai principi di ABA, riconoscendo alcuni dei problemi associati con il suo particolare approccio al trattamento. La ricerca in questi ultimi anni si è basata su principi ABA e con l'espansione e raffinatezza ha portato ad approcci educativi e terapeutici più recenti a lavorare con i bambini con ASD. Schreibman e colleghi invece ci ha fornito una rassegna dei limiti dell'approccio strutturato fornito dal metodo Lovaas ovvero: talvolta il bambino non generalizza le competenze apprese in ambienti diversi, sono evidenti la presenza di comportamenti di fuga/evitamento, la mancanza di spontaneità e l'eccessiva dipendenza prompt.

CAPITOLO 2

Orecchio assoluto miglior alleato del bambino autistico

2.1 Principi di base e “talenti eccezionali”

Il corrispettivo inglese del termine Orecchio Assoluto è *Absolute Pitch*, cioè tono assoluto.

Si tratta della capacità di percepire la nota, un tono sonoro indipendentemente dalla relazione che ha con quelli contigui. (SISSA) – (Scuola Internazionale Superiore di Studi Avanzati). Esiste anche un *Relative Pitch* che invece individua il variare della relazione fra le varie unità di suono. E' stato riscontrato che, talvolta, in persone con disturbi sociali e della comunicazioni possono essere presenti abilità speciali nel campo della musica, dell'arte, del calcolo o della memoria: sviluppano il cosiddetto “orecchio assoluto”, abbiano una spiccata memoria fotografica, eseguano rapidamente calcoli. Caratteristica peculiare delle persone che posseggono l'orecchio assoluto è che sono in grado di identificare e riprodurre una tonalità senza bisogno di un riferimento. In questi soggetti non vi è semplicemente di una migliore capacità di sentire, ma proprio di classificare mentalmente i suoni in categorie. Degli esempi possono essere l'identificazione dei rumori di ogni giorno (clacson, sirene, motori), essere in grado di cantare una nota senza alcun tipo di riferimento, nominare la nota di un accordo o la determinazione della tonalità di una canzone.

Fare una qualunque di queste cose è un atto cognitivo e richiede la memorizzazione della frequenza di ogni nota e la capacità di individuarle. Studi, hanno mostrato una spiccata capacità di distinzione tonale presso non vedenti congeniti e in soggetti con autismo. Questo induce a pensare che la capacità identificativa di un tono derivi da una strutturazione che corre parallela a quella di acquisizione delle capacità linguistiche. In sostanza l'orecchio assoluto dei musicisti pare essere l'effetto di un rapporto biunivoco fra linguaggio e suono, dove la capacità di distinzione tonale viene mantenuta e inserita nel sistema del linguaggio musicale, parallelamente a quello verbale.

I musicisti con l'orecchio assoluto possono:

- ✓ identificare le note in un brano musicale ed associarle al loro nome, senza bisogno di trovarne la corrispondenza su uno strumento;
- ✓ riconoscere gli accordi di un brano;

- ✓ identificare la tonalità di un brano;
- ✓ discernere la correttezza dell'accordatura di uno strumento.

I musicisti con l'orecchio assoluto trovano difficile suonare la musica barocca secondo i criteri filologici, perché secondo questi criteri la musica di quel tempo si eseguiva con il La a 415 Hertz, invece che a 440 come è oggi. La differenza è un semitono più in basso.

Come già accennato in precedenza, alcuni recenti esperimenti hanno dimostrato che la percezione del suono inizia come “absolute pitch” per poi trasformarsi in “relative pitch” Quindi con la crescita l'uomo perde progressivamente l'iniziale e innato orecchio assoluto. Tuttavia c'è ancora chi mantiene, questa abilità come alcuni musicisti (Mauro Casellini Dipartimento di Fisiologia e Patologia Università di Trieste). Tra i talenti più famosi ricordiamo:

Mozart è stato un compositore, pianista, organista, violinista e clavicembalista austriaco a cui è universalmente riconosciuta la creazione di opere musicali di straordinario valore artistico. Mozart è annoverato tra i più grandi geni della storia della musica dotato di raro e precoce talento. Considerato un genio musicale iniziò a comporre all'età di 5 anni ma la sua genialità era supportata anche da una memoria straordinaria. Probabilmente era dotato di Orecchio assoluto, la straordinaria capacità di individuare le note senza riferimento comparativo.



Beethoven considerato uno dei più grandi compositori di tutti i tempi, è annoverato tra i più grandi geni della storia della musica. Nonostante la sordità (ipoacusia) che lo colpì prima ancora d'aver compiuto i trent'anni, egli continuò a comporre, condurre e suonare, anche dopo aver perso completamente l'udito. Questo artista riusciva a scrivere la musica senza suonarla. Anche di lui si pensa che fosse dotato di tale abilità.



Glenn Herbert Gould è stato un pianista, compositore, clavicembalista e organista canadese. È ricordato soprattutto per le sue registrazioni di musiche di Bach ma anche di Beethoven e Mozart e La madre scoprì la dote dell'orecchio assoluto, attitudine a leggere la scrittura musicale prima di imparare quella alfabetica e gli impartì le prime lezioni. Fino a dieci anni, quando fu iscritto al Conservatorio di Toronto seguendo lezioni di pianoforte Non fu esposto come bambino prodigio, ma si esibiva in pubblico in contesti poco più che familiari.



2.2 Riferimenti scientifici

Attualmente si pensa che questo talento sia la manifestazione di una caratteristica spesso presente nei bambini quale è la focalizzazione sui dettagli. Secondo questa ipotesi, l'orecchio assoluto sarebbe il risultato di un errato processo uditivo, in questo caso eccessivamente fine. Esistono in Italia alcuni interventi terapeutici basati sull'utilizzo della musica, la maggior parte dei quali è strutturato su conoscenze empiriche come, per esempio, il grado di interesse del bambino verso un brano, piuttosto che un altro. Heaton sostiene che le emozioni comunicate attraverso la musica sarebbero pienamente accessibili ai bambini con autismo. Sul fatto di associare l'autismo al talento, c'è ampio accordo riguardo il fatto che un ruolo chiave venga svolto dalla capacità di elaborazione locale delle informazioni.

Heaton (2009) riporta dati relativi ad alcuni giovani con autismo senza alcuna formazione musicale e suggerisce che un numero ristretto di soggetti abbia le potenzialità per sviluppare particolari abilità nella percezione e nell'esecuzione di musica. Nel disturbo dello spettro autistico sembra essere diffusa una maggiore capacità di discriminazione del tono e del timbro. Secondo Happé e Vital sarebbe proprio una maggior attenzione a focalizzarsi sui dettagli che predispongono al talento, sia nella popolazione generale, sia nell'autismo. Baron-Cohen e colleghi (2009) ipotizzano che alla base di tale concentrazione sui dettagli vi sia un'acuità sensoriale superiore.

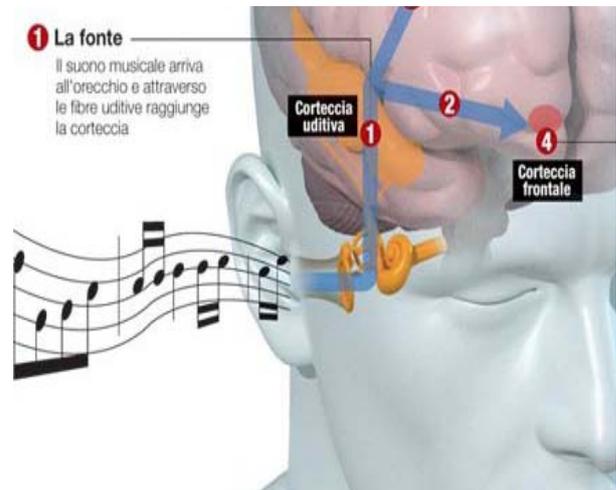
Hacking riferisce che non si può sapere nulla su cosa accade in una mente autistica “dal di dentro”, ma che questi bambini possiedono delle potenzialità musicali che possono e dovrebbero essere sviluppate.

Kanner, come già accennato nel primo capitolo, fu il primo a descrivere questo disturbo nel 1943, riportando diversi casi di straordinaria memoria musicale nel suo gruppo clinico. Di fatto, le relazioni su 6 degli 11 soggetti considerati includono descrizioni di comportamenti connessi alla musica che risultano straordinari. Particolarmente notevole è stato il caso di un bambino che all'età di 18 mesi era capace di discriminare tra 18 sinfonie e di indicarne i compositori. Per quanto le descrizioni di Kanner abbiano avuto un'enorme influenza clinica, la possibile applicabilità di tale intenso e precoce interesse di questi bambini è stata scarsamente considerata.

Il primo studio a identificare prestazioni superiori, nell'autismo, in un compito musicale fu condotto da Applebaum e colleghi (1979), i quali rilevarono che i bambini autistici riproducevano melodie atonali meglio di quanto facessero bambini con intelligenza normale e maggior competenze musicali. Il secondo studio esaminò l'elaborazione dei toni musicali nell'autismo (Heaton et al., 1998), valutando l'ipotesi che la capacità dell'orecchio assoluto, possa essere particolarmente diffusa nell'autismo. Secondo Zatorre e colleghi (1998), l'orecchio assoluto potrebbe rispecchiare la capacità di recuperare un'associazione arbitraria tra un tono e un'etichetta verbale, gli autori vollero osservare questo presentando a bambini con autismo coppie di toni e immagini di animali da apprendere. I risultati mostrarono una maggiore rievocazione delle coppie tono animale nel gruppo con autismo. Si ritiene inoltre che, l'orecchio assoluto, possa essere incrementato da un'educazione musicale precoce durante il quale il bambino concentra l'attenzione sui toni e sui corrispondenti nomi delle note e li immagazzina nella memoria a lungo termine (Takeuchi e Hulse, 1993). Tuttavia, i risultati mostrano che anche i bambini autistici, senza alcuna educazione musicale, sono in grado di associare i toni e le etichette e di recuperarli dalla memoria a lungo termine (Heaton et al., 2008) ciò indica che l'orecchio assoluto, nell'autismo è caratterizzato da diversi processi. Pertanto sarebbe utile porsi interrogativi circa alcune questioni fondamentali rispetto al perché della presenza di tali relazioni atipiche. Fortunatamente, le conoscenze attuali sulla relazione tra musica e autismo ci permettono di ipotizzare nuove frontiere riabilitative, che possano accompagnarsi alle terapie già ampiamente validate e giudicate come positive per i pazienti, al fine di ottenere interventi mirati, sicuri e più efficaci.

Ricercatori di Zurigo hanno dimostrato che il fenomeno uditivo è legato alla relazione tra due aree del cervello. Il team Lutz Jancke di neuropsicologia con Cattedra dell'Università di Zurigo, ha constatato nei soggetti con orecchio assoluto, una relazione stretta tra la corteccia uditiva laterale sinistra e corteccia frontale dorso-laterale sinistra.

Stefan Elmer, uno degli autori di questa ricerca, ha misurato con elettroencefalografia e l'utilizzo di un processo matematico neurofisiologico, le attività di queste due aree. Nelle persone con orecchio assoluto, sono sincronizzate, anche a riposo.



Come scrivono i ricercatori nel “*Journal of Neuroscience*” da questa relazione, tra la corteccia uditiva, responsabile della percezione precoce e la corteccia prefrontale, che controlla la funzione di memoria, che i possessori dell'orecchio assoluto sono in grado di identificare in modo efficace una nota senza dover fare riferimento ad altri toni.

In uno studio effettuato in Danimarca in collaborazione con Center of Functionally Integrative Neuroscience (CFIN), The Royal Academy of Music, Aarhus e Center for Research and Development in Health Sciences (CIDICS). Dopo aver appurato i livelli di Autismo ed il quoziente, utilizzando il test Autism-Spectrum (AQ).

Si è voluto mettere a confronto tre gruppi di soggetti: 16 musicisti con AP (Absolute Pitch), 18 musicisti senza AP (non-APS) e 16 non-musicisti.

In seguito è stata misurata l'abilità di AP attraverso un'onda sinusoidale di toni di pianoforte.

Dal test di identificazione è stato riscontrato un aumento significativo del grado di autismo trattati in soggetti con orecchio assoluto (APs) rispetto ai (non-APs) e non-musicisti. Inoltre, la prevalenza stimata di AP è spesso intorno a 1 per 10.000. Sembra che lo sviluppo di AP dipenda dalla esposizione musicale in un periodo critico nella prima infanzia, nonché dai possibili fattori genetici. Tuttavia, numerosi musicisti che hanno iniziato la formazione nei primi anni di vita e provengono da famiglie con una formazione musicale non sviluppano AP. Così, si è voluto esaminare le differenze individuali associate con la presenza di AP, in gruppi di musica classica con musicisti qualificati. Per andare a

determinare se i musicisti con AP mostrano livelli aumentati di tratti di autismo rispetto alla corrispondenza con gruppi di musicisti senza AP e non-musicisti si è utilizzata un test quantitativo AQ (Autism-Spectrum Quotient) al fine d'identificare i livelli di abilità e il livello di abilità di soggetti con orecchio assoluto AP.

Dati che emergono da questo studio empirico ci mostrano che i musicisti con orecchio assoluto (AP) hanno ottenuto un punteggio maggiore al test AQ di individui senza AP (musicisti e non musicisti). Tuttavia dalla somministrazione dell'AQ; emerge che la precisione, mostrata nei soggetti con orecchio assoluto AP è ben correlata con buone prestazioni intellettive mostrate dal test AQ. Mentre la dimensione del campione non può essere sufficientemente grande per consentire una differenza statisticamente significativa tra i diversi gruppi, i risultati suggeriscono che i musicisti senza AP mostrano tratti minimi di AQ. Inoltre i musicisti che mostrano AP risultano mostrare meno danni di comunicazione rispetto ai non-musicisti come misurata dalla AQ.

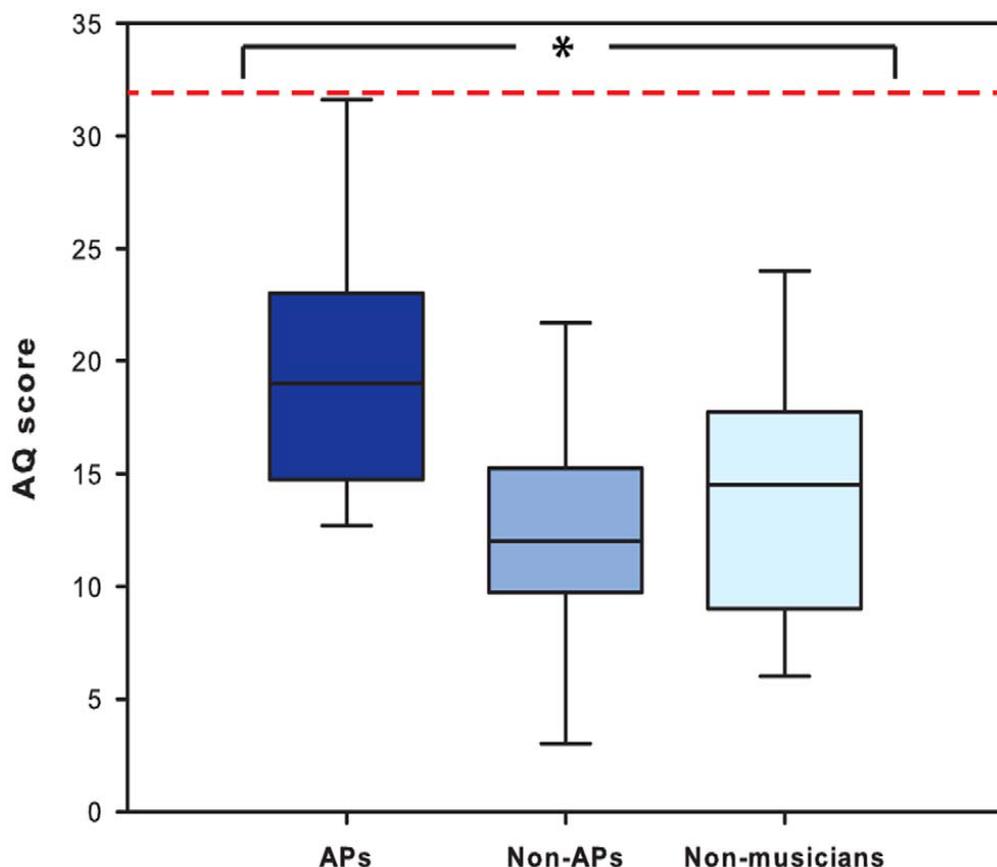


Fig.1. Questa figura mostra il punteggio mostrato dall' (AQ) test utilizzato per misurare l'entità dei tratti autistici nei possessori di: Absolute Pitch (AP), musicisti senza orecchio assoluto (non-AP), e non-musicisti. La linea rossa tratteggiata indica la proposta AQ cut-off per distinguere gli individui che hanno livelli clinicamente significativi di tratti autistici, secondo Baron-Cohen (2001).

In conclusione, risultati dimostrano che la capacità di AP non è associata con il deficit sociale e alle capacità di comunicazione tipico dei soggetti con diagnosi dello spettro autistico.

Inoltre, essi hanno ipotizzato che AP correla con una maggior attenzione all'informazione frammentaria e una maggiore attenzione ai particolari isolati e che questo tipo di configurazione va a discapito dell'attenzione generalizzata.

Sempre in questo studio, inoltre i soggetti che non mostravano l'orecchio assoluto non-APs, non si differenziano per la loro attenzione al dettaglio.

In uno degli studi sull'ausilio della musica con abilità "Savant" caratteristica indicate, comunemente osservata in individui con funzione esecutiva del Deficit con orecchio assoluto (AP) Mottron et al. hanno suggerito che l'orecchio assoluto può derivare dalla difficoltà nella funzione esecutiva, più in particolare da una mancanza di flessibilità cognitiva, in una persona con un marcato interesse per stimoli uditivi.

Mentre dal confronto tra AP e i gruppi di non-AP non è emersa una differenza significativa particolare sul fattore attenzione, i punteggi sono stati nettamente superiori per il gruppo AP, e tale tendenza può essere di supporto alla ridotta flessibilità cognitiva. È importante sottolineare che sebbene i possessori dell'orecchio assoluto AP hanno ottenuto più elevati punteggi AQ rispetto ai non possessori, non hanno mostrato, punteggi sopra 32 che è il cut-off di riferimento per il DSM-IV-TR per i criteri di alto funzionamento dell'autismo come suggerito da Baron-Cohen et al.

Inoltre sempre in questo studio, si è voluto osservare sempre tenendo conto delle capacità comunicative dei musicisti, la differenza tra i vari gruppi rispetto alla dimensione immaginativa misurata attraverso il test dell'AQ. Questo fattore ha chiaramente contribuito a mostrare differenze significative dei punteggi di AQ fra tutti e tre i gruppi. Andando a confrontare la media immaginazione dei soggetti APs con i non-APs e non-musicisti; è evidente che il punteggio appartenente ai non-AP musicisti è stato straordinariamente basso. Tuttavia, questa constatazione non deve essere interpretata come prova del fatto che i soggetti con Orecchio assoluto hanno un elevato deficit di immaginazione perché mentre i musicisti con AP presentano meno immaginazione rispetto musicisti senza AP e non-musicisti, non mostrano, tuttavia deficit clinici significativi di immaginazione.

A seguire, il grafico mostra le differenze sostanziali emerse in questo studio:

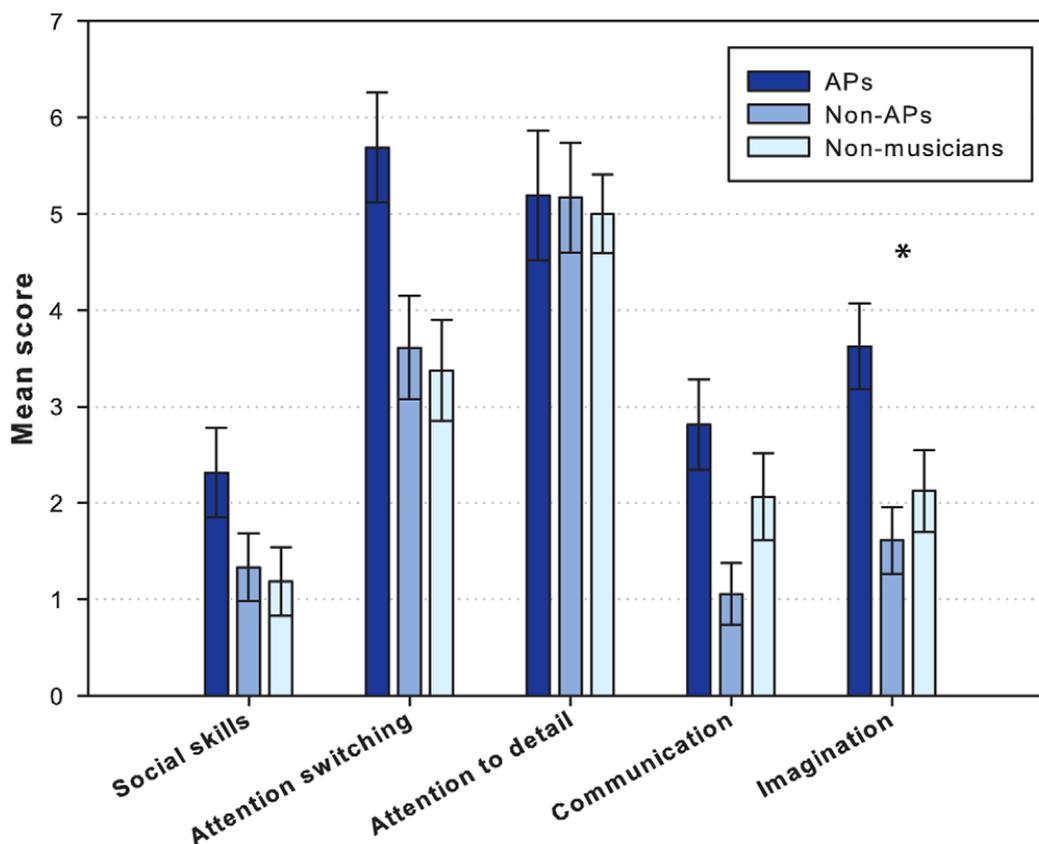


Fig.2 Fattori AQ. Immagine che mostra la media dei tratti autistici(AQ) in relazione al punteggio globale di tutti i gruppi. Le barre di errore indicano l'errore standard della media

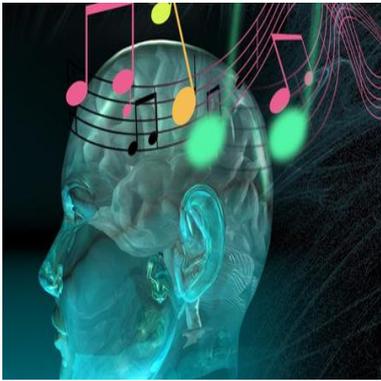
La ricerca futura potrebbe concentrarsi su ulteriori studi che mirino a mostrare le differenze di immaginazione in APs e non-APS-.

In conclusione l'inclusione di un non-musicista in questo studio ha permesso di fare un confronto tra i musicisti e gruppi non musicisti. L'uso dell'AQ, invece, ha consentito di fornire una descrizione più dettagliata delle caratteristiche associate con AP.

Inoltre i risultati ottenuti da Mottron et al. ci suggeriscono che la ridotta flessibilità cognitiva può essere implicata in soggetti autistici con AP e sarebbe più opportuno che essa venga indagata in un campione di popolazione più grande che non presenti disturbo autistico al fine di fornire importanti nuovi confronti. Inoltre, i risultati di questo lavoro dimostrano che la capacità di AP non è associata con il deficit sociale e alle capacità di comunicazione tipico dei soggetti con diagnosi dello spettro autistico. Circa la capacità immaginativa; la ricerca futura potrebbe concentrarsi sull'esplorazione ulteriore delle

differenze d'immaginazione in APs e non-APS; nonché sulla flessibilità cognitiva in rapporto con la capacità immaginativa in un campione di popolazione con AP più ampio.

2.3 Musicoterapia ed effetti benefici con gli autistici



La Musicoterapia, intesa come metodologia di intervento per un lavoro pedagogico o psicologico, permette di comunicare, con l'aiuto del terapeuta, attraverso un codice alternativo rispetto a quello verbale partendo dal principio dell'“ISO” (identità sonora individuale) che utilizza il suono, la musica, il movimento per aprire canali di comunicazione ed una finestra nel mondo interno dell'individuo. Dal punto di vista terapeutico essa diviene attiva stimolazione multisensoriale, relazionale, emozionale e cognitiva, impiegata in diverse problematiche come prevenzione, riabilitazione e sostegno al fine di ottenere una maggiore integrazione sul piano intrapersonale ed interpersonale, un migliore equilibrio e armonia psico-fisica.

L' ISO (identità sonora individuale) si divide in:

- ISO universale: identità sonora che caratterizza o identifica tutti gli esseri umani, Farebbero parte dell'iso universale le caratteristiche particolari del battito del cuore, dei suoni di inspirazione ed espirazione nonché la voce della madre al momento della nascita e nei primi giorni di vita;
- ISO gestaltico: fenomeno sonoro e di movimento interno che riassume il nostro vissuto sonoro intra-uterino, il nostro vissuto sonoro alla nascita;
- ISO complementare: l'insieme di piccole modifiche che si attenuano ogni giorno o in ogni seduta di Musicoterapica;
- ISO gruppale: è intimamente connesso allo schema sociale all'interno del quale l'individuo evolve. L'Iso di gruppo è fondamentale allo scopo di raggiungere una unità di integrazione in un gruppo terapeutico. Raccoglie in sé un insieme di fattori psico-fisiologici di suoni e di movimenti che dipendono in ultima istanza dall' Iso gestaltico di ciascun individuo. (R. Benenzon Manuale di Musicoterapica).



Perché la musica è così importante per i bambini autistici? La musica o meglio il suono, presenta alcune caratteristiche principali quali:

- Malleabilità: può essere usato per qualsiasi ruolo;
- Comunicatività: infatti è un canale di comunicazione, fondamentale soprattutto per bambini autistici a basso funzionamento
- Adattabilità: si adatta ai bisogni del soggetto;
- E' assimilabile: consente una relazione molto intima, in quanto il soggetto può identificarlo con se stesso;
- E' Identificabile: può essere riconosciuto immediatamente.

Obiettivo principale della musicoterapia è quello di aprire attraverso il suono canali di comunicazione ovvero tutti quei procedimenti per mezzo dei quali una mente può interagire con l'altra. I canali di comunicazione possono essere intrapsichici, extrapsichici consci e inconsci e la comprensione di tutti i fenomeni dinamici psichici hanno luogo in un contesto non verbale.

Là dove le parole divengono inaccessibili per poter aprire canali di comunicazione, occorre che ci sia tra terapeuta e soggetto una sintonizzazione costante è necessario che il *tempo mentale* del paziente coincida con il *tempo sonoro-musicale* del terapeuta.

Dopo una lesione cerebrale, il contenuto musicale può rimanere completamente integro. Nella sindrome autistica, caratterizzata da isolamento da parte del paziente che sfocia nell'evitamento inteso come chiusura al rapporto umano; il soggetto tende a rifugiarsi in un mondo fatto di riti, di ossessioni, di fobie, di cui diviene prigioniero. In questo caso la musica può divenire strumento privilegiato per superare questo isolamento; un mezzo di informazione e formazione ed anche di esperienza creativa, poiché contiene elementi suggestivi che penetrano nel profondo sé influenzando il corpo e la mente permettendo di entrare in un mondo più variegato e ricco di emozioni ed espressioni.

Molti studi hanno dimostrato il duplice effetto psicoterapico della musica sia nell'ambito fisiologico che psichico. La musica ha un effetto catartico, può aiutare a sbloccare

repressioni e resistenze permettendo agli impulsi ed ai complessi che producono conflitti e disturbi neuro-psichici di affiorare a livello di coscienza, anche attraverso il processo catartico (tensione-liberazione). Invia segnali al cervello ed in particolare al sistema limbico la zona cerebrale dove affiorano sentimenti e istinti posseduti dall'uomo.

La musica, inoltre, sembra essere l'unica funzione superiore dell'encefalo, che connette in ugual misura l'emisfero destro e l'emisfero sinistro. Ricordiamo che l'emisfero sinistro è implicato sulla formazione dei processi linguistici e a tutti gli approcci di tipo analitico-logico-relazionale; l'emisfero destro svolge una serie di funzioni consistenti nella possibilità di apprezzare ed elaborare criteri ritmici, musicali, spaziali ed altre, dove tutto viene colto in maniera immediata. La musica dal punto di vista terapeutico, diviene attiva stimolazione multisensoriale, cognitiva, relazionale, emozionale, impiegata come prevenzione, sostegno e recupero. Essa può offrire l'integrazione di più fattori quali: il ritmo, il movimento, il canto in cui il corpo diventa parte attiva di questa integrazione. Un momento importante del lavoro terapeutico che viene fatto attraverso l'ausilio della musica consiste nell'attivazione-riattivazione delle abilità personali e delle capacità espressive e relazionali mediante percorsi organizzati attraverso un percorso sociale, psicologico ed educativo che possa predisporre i soggetti a favorire l'espressione immaginativa, la comunicazione, il coinvolgimento emotivo. Ci sono molti benefici nell'utilizzo della musica con le persone autistiche. L'intervento riabilitativo è efficace sia nel bambino che nell'adulto. L'importanza è anche dettata dal fatto che spesso, i bambini autistici hanno bisogno di acquisire una regolarità strutturale, imparare a riconoscere e a rispettare i tempi propri e altrui ed è questo il focus di tutto il lavoro che viene fatto attraverso la musica. La musicoterapia lavora all'interno di questa struttura aiutando lo sviluppo comunicativo in svariati modi. In particolare, la musica risulta particolarmente efficace con i bambini a basso funzionamento con gravi deficit verbali. Per avere un'idea di cosa consiste un percorso fatto attraverso l'ausilio della musicoterapia in un soggetto autistico; riporto la testimonianza di Stephane Shore membro del direttivo dell'ASA ed è Presidente dell'*Associazione Asperger del New England* a cui è stato diagnosticato a 18 mesi uno "*sviluppo atipico con forti tratti autistici*". Shore è stato considerato troppo grave per essere trattato al di fuori da una istituzionalizzazione, attualmente sta completando il corso di laurea in Scienze dell'Educazione speciale e lavora con bambini autistici. Dalla sua esperienza di lavoro con bambini autistici ci dice che:

“Una bambina, pur non avendo comunicazione verbale, aveva un magazzino di canzoni in testa. Me ne sono accorto, quando un giorno ho dimenticato di suonare l’ultima nota di una canzone. Non solo ha pronunciato bene la parola, ma l’ha anche cantata. Il mio unico desiderio è di continuare a lavorare con lei per tradurre questa abilità in comunicazione funzionale. Con bambini di questo tipo, è spesso possibile spingerli a vocalizzare e a dire la parola mancante che loro ben conoscono proprio stoppando la canzone nel momento di “massima tensione”: questo punto di “massima tensione” (Miller & Eller-Miller, 1989, p. 65, 93) è collocate proprio nelle ultime note della musica”.



Oltre al valore educativo in sé, la musica per i bambini con autismo ha un beneficio fisiologico. Un recente studio pubblicato da un neurologo, anche musicista, al Beth Israel Hospital di boston, Massachusetts, mostra un cambiamento nella struttura del cervello in persone che hanno iniziato a suonare da piccoli. Le fibre del corpo calloso, la cui funzione è il trasporto di segnali da un emisfero all’altro, sono del 12% più spesse nei suonatori di tastiera che hanno iniziato a suonare intorno ai 7 anni, rispetto a persone che hanno iniziato a suonare più tardi, e rispetto a chi non suona affatto. (Schlaug, Jäncke, Huang, Stাগier, & Steinmetz, 1995).

2.4 Riferimenti scientifici

Da uno studio condotto da neuroscienziati della Stanford University School of Medicine *“Underconnectivity between voice-selective cortex and reward circuitry in children with autism”* emerge che nelle persone con autismo le regioni del cervello sensibili al suono sono scarsamente collegate con i circuiti che elaborano la ricompensa, e questo fa sì che per i bambini autistici, apprezzare la piacevolezza di una conversazione e cogliere gli stimoli emotivi positivi che può dare sia praticamente impossibile per chi soffre di autismo. Lo studio si è concentrato sui bambini con una forma di autismo ad alto funzionamento, con punteggi del QI nel range della normalità e quindi in grado di parlare e leggere, ma con difficoltà a sostenere una conversazione e a comprendere gli spunti emotivi comunicati dalla voce di un'altra persona. Dal confronto fra le scansioni di risonanza magnetica funzionale di questi bambini e quelle di un gruppo di controllo formato da coetanei di pari

QI con sviluppo normale è risultato che nell'emisfero sinistro dei bambini autistici la regione della corteccia destinata all'elaborazione della voce era scarsamente collegata al nucleo accumbens e all'area tegmentale ventrale, due strutture cerebrali del circuito della ricompensa che rilasciano dopamina in risposta a stimoli positivi. La corrispondente area dell'emisfero destro, specializzata nella rilevazione di indizi vocali come intonazione e tono, era invece debolmente connessa all'amigdala, che elabora gli stimoli emozionali.

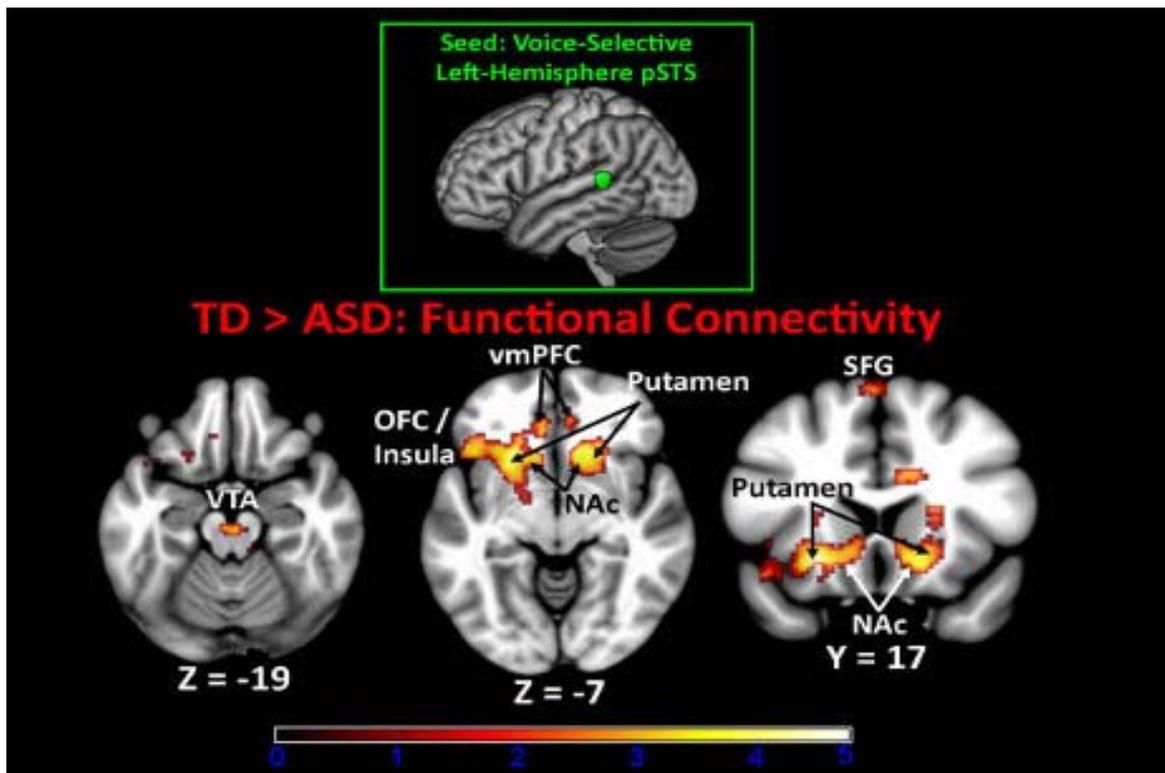


Fig 1. Nei bambini autistici vi è una scarsa connessione fra le aree per l'elaborazione selettiva del linguaggio (*in alto*) e quelle del circuito della ricompensa (*in basso*). (Cortesia Daniel A. Abrams / Stanford University).

I risultati, osservano gli autori, convalidano inoltre alcune terapie dell'autismo che mirano a stimolare la capacità di risposta in bambini che in qualche misura sanno parlare ma che solitamente non lo fanno così da rafforzare la capacità di un uso sociale del linguaggio. Una di queste può essere proprio la musicoterapia.

Numerosi ricerche mostrano, come la musica influisca positivamente nel disturbo dello spettro autistico. Infatti il 45% di tutte le attività che coinvolgono i ragazzi autistici all'interno delle scuole utilizzano la musica come strategia alternativa all'interno della scuola. (Simpson et al., 2005; Hess et al., 2008). In bambini con ASDs la musica favorisce un incremento dell'interazione socio emotiva di questi bambini. Ci sono molte prove a

sostegno dell'utilizzo della musicoterapia e il movimento come potente strumento clinico con bambini ASDs. Alcuni studi mostrano come esperienze musicali per facilitino l'inserimento sociale-emotivi e comportamentale di bambini con ASDs. Questo studio in particolare avvalora l'ipotesi che una terapia multisistemica integrata che coinvolge musica e movimento favorisca la comunicazione di questi bambini. L'ipotesi sostenuta in questo studio è che la musica sia un potente strumento utilizzato per alleviare il loro handicap.

Infatti, la musica aiuta i bambini con ASDs a migliorare la comunicazione verbale e non, l'interazione sociale-emotiva, e a contenere i vari disturbi comportamentali che solitamente questi bambini mostrano (comportamenti autolesionistici, ripetitivi). Inoltre, la musica per loro è un'attività piacevole, perché permette una maggior capacità discriminativa. E aumentano la loro capacità percettivo-motoria.

Sono i bambini stessi che esplorano i vari strumenti a disposizione e hanno la possibilità di interagire socialmente attraverso essi. Recenti prove scientifiche, dimostrano come la musica in soggetti sani, influisca positivamente sul sistema nervoso, pertanto, si discute su quanto la musica possa favorire lo sviluppo del linguaggio e della comunicazione in soggetti con ASDs.

Musica e linguaggio sono strettamente correlati tra loro per il fatto che la musica e la lingua sono disposte gerarchicamente, con basso livello di unità come note/chiaui o lettere/sillabe integrato al modulo di livello superiore e di unità di misura come corde/progressioni di accordi o di parole/frasi (Molnar-Szakacs e Overy, 2006). Inoltre, la musica e la lingua sono sorprendentemente simili nella complessità di informazioni acustiche, l'uso di notazione spaziale come la notazione musicale e l'alfabeto (Kraus e Chandrasekaran, 2010), come pure i processi cognitivi come attenzione e memoria (Patel et al., 1998; Foxtan et al., 2003

Un recente studio "*Music therapies in children with Autism Spectrum Disorders (ASDs)*" ha rivelato che la musica delle terapie che richiedono il canto e la musica hanno portato a miglioramenti significativi nella comunicazione verbale e le abilità non verbali, gestuale le competenze di comunicazione in bambini con ASDs (Gold et al., 2006). Lo studio ha coinvolto 20 partecipanti ed è stato basato su due prove di controllo randomizzate e si è voluto verificare l'effetto della musicoterapia rispetto al gruppo di controllo Questa ricerca offre consistenti prove a dimostrazione degli effetti positivi della musica che agisce a più livelli nei bambini con Sindrome dello spettro autistico (ASDs). Ciò avviene sia con

soggetti sani che con soggetti aventi altri disturbi neurologici. Si sostiene che l'approccio multisistemico favorito dal canto, la musica e il movimento possa agire sui deficit di: comunicazione, sociale e percettivo-motori presentati dai soggetti con (ASDs). Mentre si è impegnati in giochi musicali, bambini cominciano da imitare e sincronizzazione delle azioni di un partner sociali; tuttavia, gradualmente si svilupperà una comprensione dei loro partner le intenzioni e le emozioni (Overy e Molnar-Szakacs, 2009). Overy e Molnar-Szakacs suggeriscono che il gruppo di musica e canto convoglia la condizione affettiva, lo stato fisico e le intenzioni del partner e promuove l'empatia e di emozioni positive (Overy e Molnar-Szakacs, 2009). Questo potrebbe essere particolarmente importante per i bambini con ASDs data la loro difficoltà di identificarsi e capire le intenzioni degli altri (Koelsch, 2009) Inoltre, diverse emozioni come la felicità, tristezza, paura e rabbia può essere efficacemente comunicata all'ascoltatore attraverso elementi musicali come ad esempio il tempo e il livello audio della musica come pure intonazione e pause nella voce (Katagiri, 2009). I bambini con autismo sembrano riconoscere i segnali affettivi che emergono attraverso la musica, nonostante le difficoltà nel riconoscere le emozioni attraverso il linguaggio (Heaton et al., 1999). I positivi effetti comportamentali della musica porterebbero, a loro volta, ad un miglioramento a livello socio-emotivo oltre che ad incrementare le proprie competenze musicali come si vede nella seguente figura.

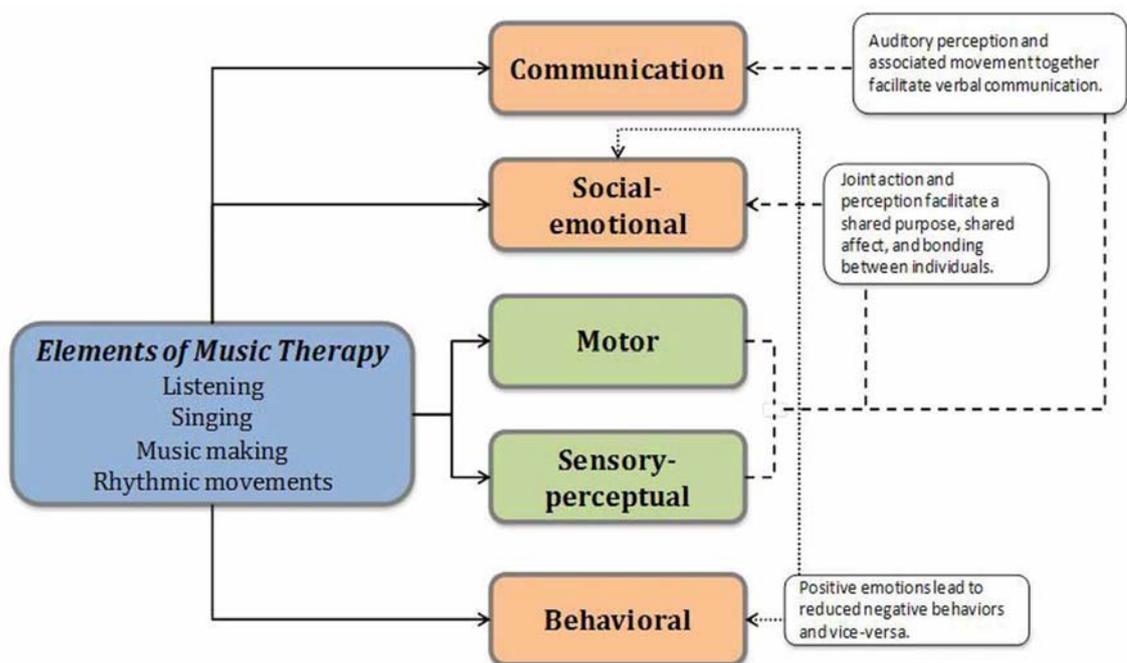


Fig. 1 Influenze dirette e indirette di esperienze musicali / terapie riguardo le varie aree di sviluppo.

Le 12 settimane di intervento basati sulla musicoterapia hanno portato ad un incremento significativo sulla frequenza e durata della comunicazione con il terapeuta rispetto al gruppo di controllo. Analogamente, dopo 7 mesi con il coinvolgimento di diversi tipi di movimento ritmico giochi musicali si è avuto tra bambini con autismo e le loro madri un aumento della frequenza del contatto oculare ed episodi di interazione spontanea del bambino con la mamma post-intervento (Wimpory et al., 1995). La musica è stata anche utilizzata per promuovere la comprensione emotiva. In particolare, quando i bambini con autismo sono state insegnate le quattro emozioni di felicità, tristezza, rabbia e paura utilizzando le istruzioni verbali o appropriato la musica di sottofondo o appositamente composte canzoni, hanno mostrato una miglior comprensione delle emozioni dopo aver selezionato una musica di sottofondo (Katagiri, 2009). Inoltre, la musica è stata utilizzata con successo per ridurre comportamenti aggressivi e i comportamenti stereotipati tipici nei bambini con autismo (Legno, 1991; Gunter et al., 1993; Claus, 1994; Orr et al., 1998; Brownell, 2002; Pasiali, 2004; Rapp, 2007; Devlin et al., 2008; Carnahan et al., 2009a,b; Lanovaz et al., 2009).

Altri studi sullo sviluppo tipico, di adulti e bambini, nel campo della psicologia sociale forniscono la prova sostanziale sul modo in cui le esperienze musicali facilitano l'interazione sociale e lo sviluppo emotivo delle persone. Il limite è che le prove attuali a sostegno dell'efficacia della musicoterapia in bambini con ASDs proviene da una manciata di studi non progettati sistematicamente, che non permettono di implementare e valutare dei protocolli di trattamento. Vi è un urgente bisogno di una ricerca sistematica in questo campo. Il team di ricerca ha sviluppato un intenso, lavoro di 8 settimane attraverso l'utilizzo della musicoterapia. In futuro si spera che ci sia uno studio controllato e randomizzato che possa andare a valutare i suoi effetti a più fronti sui bambini con ASDs.

La ricerca futura dovrebbe estendere questo lavoro esaminando gli effetti multisistemici di terapie con la musica, attraverso studi clinici e utilizzando un campione di riferimento di dimensione più grande.

CAPITOLO 3

Compito Sperimentale

L'esigenza di presentare un lavoro sperimentale con bambini e ragazzi autistici, è nata grazie ad alcune esperienze lavorative che mi hanno avvicinato al loro mondo. Oltre alla disabilità, studiata ampiamente in letteratura, è stato interessante osservare che molti ragazzi autistici, incontrati nel mio percorso, hanno capacità superiori alle persone comuni, per quanto riguarda compiti come: osservare e apprendere immagini complesse o progettare e memorizzare. Infatti, le persone autistiche sono in grado di percepire molte informazioni contemporaneamente. Prestano minuziosa attenzione ai dettagli, hanno spesso un'eccezionale memoria e immagazzinano, nella loro mente, tutti i dati che ritengono rilevati. Queste doti, se venissero potenziate, potrebbero diventare un punto di partenza per un possibile e miglior adattamento all'ambiente sociale che li circonda. In questo studio, ho voluto soffermarmi su una di queste straordinarie doti osservate nei bambini autistici, ricercandola anche sperimentalmente, l'"orecchio assoluto".

Purtroppo, dal colloquio con i genitori di questi ragazzi è emerso che molti bambini non hanno la possibilità di valorizzare questa dote o peggio ancora, alcuni non sanno nemmeno di averla; questo accade perché tutt'oggi, nonostante i progressi fatti e le numerose terapie a disposizione, spesso i genitori vivono la diagnosi di Disturbo dello spettro autistico, solo come una disabilità da vivere passivamente, il risultato è che tendono a chiudersi e ad isolare il proprio figlio, ciò non solo non permette al bambino di fare progressi, ma addirittura, può peggiorare la diagnosi, portando quest'ultimo ad incrementare il o i comportamenti problematici caratteristici di questa sindrome.

Ecco perché, anche per me, è stato molto difficile avere accesso a questi talenti celati e il numero di casi reperiti non è sufficientemente alto per avere un quadro complessivo esaustivo.

3.1 Ipotesi di ricerca

In letteratura è stato riscontrato che nei bambini con diagnosi di spettro autistico ci sia la particolare abilità di riconoscere le note musicali, chiamata "orecchio assoluto", nel mio

studio sperimentale cercherò di dimostrare l'effettiva presenza di questa capacità, al fine di sfruttarla come potenziale da sviluppare per l'inserimento sociale di bambini con questo tipo di disturbo.

3.2 Obiettivo dello studio

In questo mio lavoro di ricerca si vuole indagare, tramite un compito di riconoscimento musicale, (AP) *Absolute Pitch* se effettivamente l'abilità dell'"orecchio assoluto" sia presente in un campione di 7 bambini e ragazzi con diagnosi di autismo, in relazione ai tre livelli della sindrome, di età compresa tra i 14 e i 23 anni.

3.3 Metodo

Partecipanti

Sono stati reperiti 7 partecipanti, tra i 14 e i 23 anni di età, grazie alla collaborazione delle regioni Puglia e Abruzzo, rispettivamente a: Corato (Ba) presso l'associazione ONLUS "*Gocce nell'oceano*"; Bari (Ba) presso l'associazione "*Dillo alla Luna professionisti per l'autismo*" e Abruzzo S. Egidio alla Vibrata (Te) grazie all' Abruzzo ONLUS.

| Nome | Età | Sesso | Diagnosi dello Spettro Autistico | Utilizzo Strumento Musicale | Terapia | Regione |
|--------|-----|-------|----------------------------------|-----------------------------|---------------|---------|
| Sog. 1 | 23 | F | I livello | Pianoforte | ABA | Puglia |
| Sog. 2 | 13 | F | II livello | Pianoforte | ABA | Puglia |
| Sog. 3 | 12 | M | II livello | Clarinetto | Musicoterapia | Abruzzo |
| Sog. 4 | 14 | F | II livello | Pianoforte | Musicoterapia | Abruzzo |
| Sog. 5 | 14 | M | II livello | Percussioni | Musicoterapia | Abruzzo |
| Sog. 6 | 14 | F | II livello | No | Musicoterapia | Abruzzo |
| Sog. 7 | 14 | M | III livello | Pianoforte (in passato) | Musicoterapia | Abruzzo |

I partecipanti hanno tutti seguito un corso di musica e fanno musicoterapia. Tutti i partecipanti presentano un supporto familiare notevolmente competente, seguono periodicamente incontri con la psicologa, tutti fanno logopedia, psicomotricità, due di loro seguono la terapia ABA.

Ogni partecipante ha eseguito la procedura di esecuzione del compito senza grossi problemi. Prima di entrare in contatto con i ragazzi, ho avuto un colloquio preliminare conoscitivo con i direttori delle singole strutture che si sono dimostrati subito collaborativi.

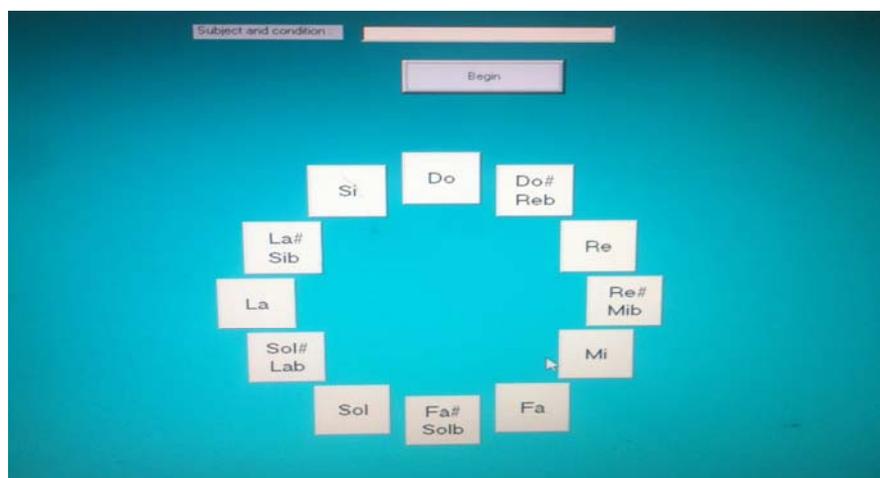
Nel caso di alcuni soggetti, ho avuto un colloquio anche con la terapeuta che mi ha fornito un quadro completo dei loro dati. Un solo caso, al momento dell'esecuzione del compito, ha mostrato agitazione, per questo, è stata richiesta la presenza della terapeuta comportamentale al momento dell'esecuzione del compito che. La durata dell'esecuzione è stata breve, meno di un minuto, non ha indossato le cuffie ed il test è avvenuto nella sua abitazione. In un solo caso il test si è svolto presso la struttura che li segue nella terapia ABA. Nello specifico, una ragazza che si è mostrata collaborativa, seppur con la presenza del tecnico comportamentale, e ha preferito non indossare le cuffie.

Nei restanti cinque casi, il test si è svolto nella propria abitazione, prima di eseguire il test c'è stato un colloquio preliminare con i genitori che hanno fornito i dati necessari per il lavoro di ricerca. L'esecuzione del test è avvenuta in una stanza, senza la presenza di uno dei familiari e nel massimo silenzio. Solo in un caso è stata richiesta la presenza di un genitore. Spesso nell'esecuzione della prova, alla visione delle frecce, ad indicare suono "acuto" (alto) "grave" (basso), ho dovuto rifare la domanda: "Questa nota è alta o bassa?". I ragazzi mostravano una preferenza nella denominazione della nota come *alta/bassa*, piuttosto che *acuta/grave*. In tutti e cinque i casi si è preferito indossare le cuffie.

Materiale

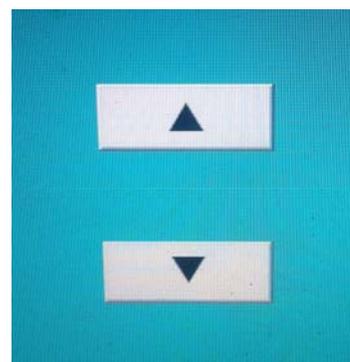
Per poter svolgere il lavoro sperimentale è stato messo appunto un test musicale AP (Absolute Pitch) elaborato al computer.

Questo test consisteva nell'osservare e ascoltare le note musicali disposte in un cerchio, in questa specifica sequenza: Do, Do*Reb, Re, Re*Mib, Mi, Fa, Fa*Solb, Sol, Sol*Lab, La, La*Sib, Si che di volta in volta si presentava al soggetto a random:



Procedura

Il soggetto doveva osservare la schermata, ascoltare e riconoscere la nota cliccando con il mouse. Successivamente, davanti la schermata del ragazzo comparivano due frecce ad indicare la rispettiva corrispondenza tra nota “acuta” (alta) o “grave” (bassa).



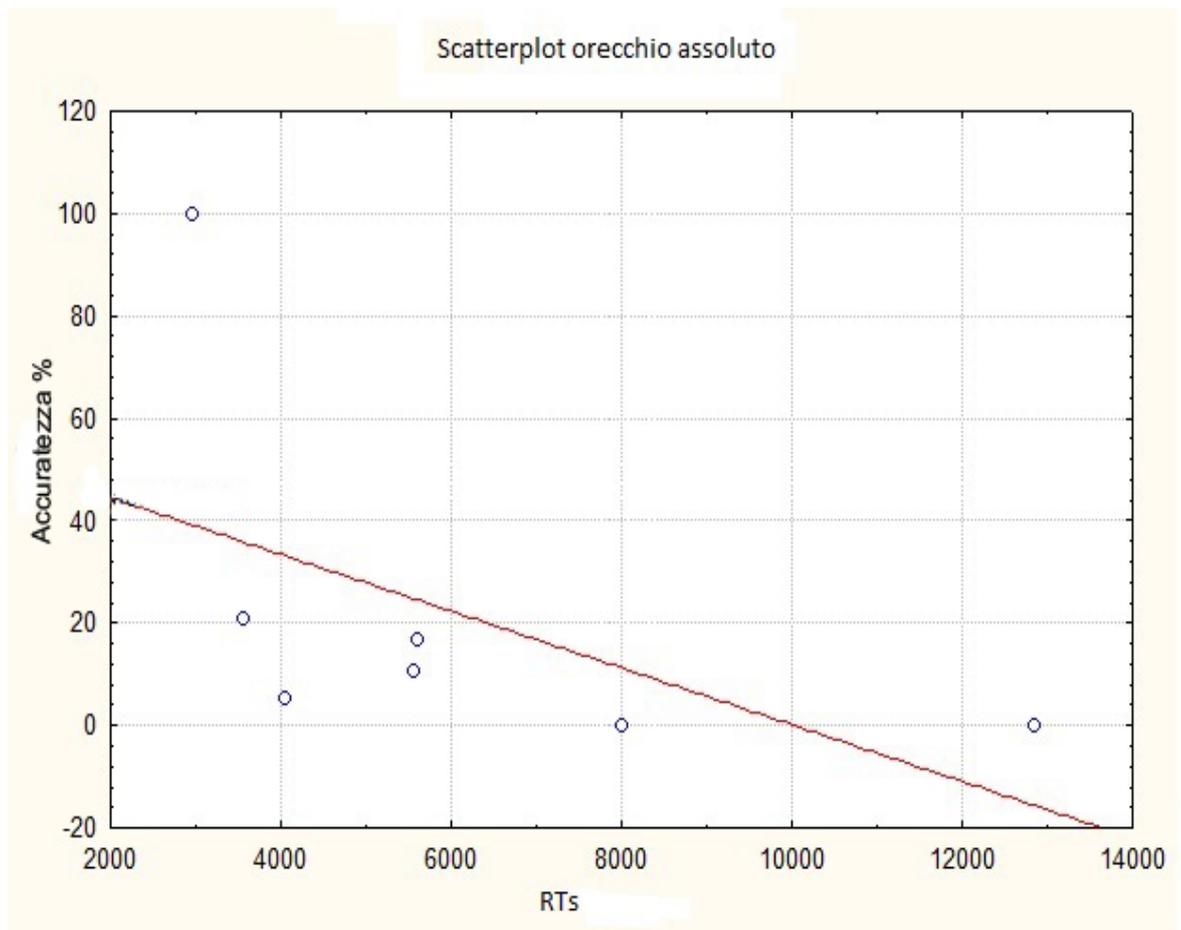
Per rendere l’esercizio più preciso, i partecipanti sono stati forniti di cuffie, ma è stata data libera scelta sull’utilizzo o meno delle stesse. Data la difficoltà di approccio con questo tipo di soggetti, è stato ritenuto opportuno non porre limiti di tempo all’esecuzione del test per non andare ad inficiare sulla correttezza della performance.

Lo sperimentatore, prima di testare i soggetti, ha verificato che ci fossero le credenziali necessarie: nome, età, sesso, livello di autismo. In seguito, ha siglato ogni singolo partecipante nell’apposita schermata.

L’ambiente di lavoro è stato principalmente l’abitazione dei soggetti, solo in un caso l’attività si è svolta presso un centro di Terapia Comportamentale ABA.

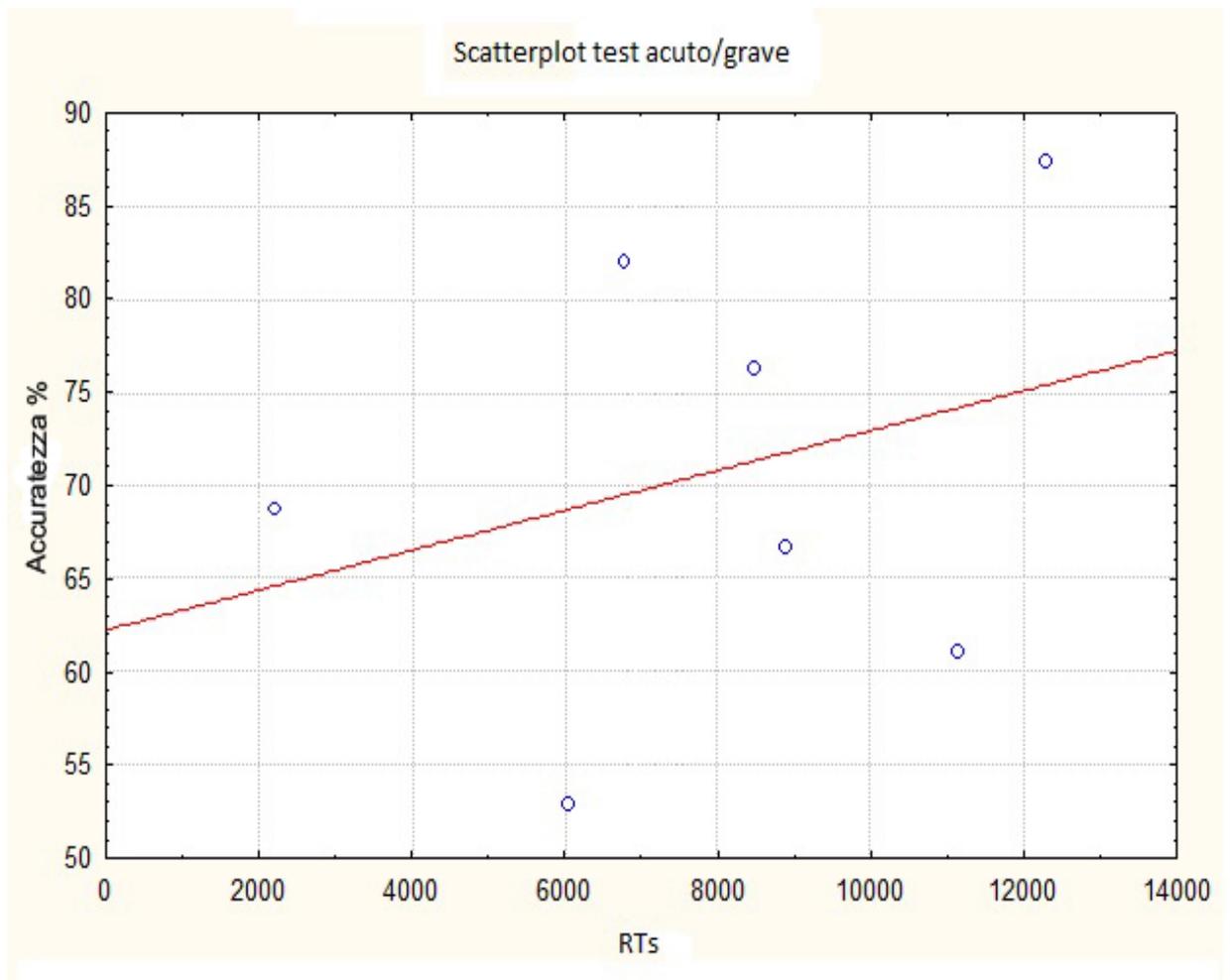
3.4 Risultati ottenuti

Dai risultati è emerso che solo 1 soggetto su 7 sembra mostrare risultati coerenti con la nostra ipotesi e sembra possedere l’orecchio assoluto rispondendo bene nello specifico sopra la soglia dell’80% a tutti e due compiti previsti dal test che presa in considerazione alla media del campione corrisponde al 14,28% di risposte corrette del Task AP (Absolute Pitch). Come si evince dal grafico 1.1



Mettendo in relazione la performance con il tempo impiegato dal soggetto/i nell'esecuzione del primo compito (o task) individuazione nota musicale, da cui appunto si rileva la presenza o meno dell'orecchio assoluto; vi è una correlazione negativa -0,53 pari al 21,9% tra l'accuratezza del compito e il tempo impiegato ad individuare la nota. Nello specifico il soggetto che ha individuato correttamente la nota ha impiegato meno tempo nell'esecuzione del compito stesso.

Mentre per quanto riguarda il secondo task, individuazione nota AC-GR risulta esserci una correlazione positiva anche se non sostanziale pari allo 0,3 che corrisponde al 70% di risposte corrette tra il tempo impiegato all'individuazione del tono "acuto" "grave" e l'accuratezza del compito, grafico 1.2



Inoltre, non risulta emergere una relazione tra il compito rispetto ai vari livelli di gravità di autismo riportati dai soggetti. Purtroppo data la numerosità molto bassa del campione non è stato possibile fornire altri dati. E dai presenti dati, la nostra ipotesi non è stata confermata.

CONCLUSIONE

Autismo talento, espressività e musica sublime

Questo lavoro vuole mettere in rilievo come in bambini con Disturbo dello Spettro Autistico ci siano grandi potenzialità che se precocemente individuate possono favorire una miglior crescita socio-emotiva permettendo loro una miglior integrazione sociale e lavorativa. Punto di partenza è quello di definire un programma educativo che miri a sviluppare nel bambino maggior autonomia, che lo aiuti nelle relazioni sociali, affettive e nella comunicazione verbale e non. Anche dal colloquio con i genitori emerge che i bambini autistici hanno bisogno di essere rieducati alle regole e questo deve partire dalla famiglia, insieme ad un'équipe multidisciplinare che aiuti immediatamente la famiglia a trattare comportamenti perturbanti come ad esempio fare i propri bisogni in ogni momento davanti a tutti. Occorre stabilire ciò che va sviluppato e ciò che va soppresso e in questo ritengo che la terapia (ABA) Applied Behavior Analysis sia molto efficace; perché come abbiamo ampiamente visto, permette di implementare programmi che permettono di acquisire specifiche abilità ed eliminare comportamenti altamente problematici oltre che adattare il comportamento sociale del bambino in maniera tale da aiutarlo a comprenderne il senso favorendo un inserimento sociale adeguato alla sua persona. Ci tengo inoltre a precisare che ogni bambino è diverso dall'altro, come è diverso il modo di interagire con le attività che si trova a svolgere. Ognuno di loro utilizza un proprio canale comunicativo una propria peculiarità attraverso cui esprimersi, passando dall'arte alla musica e tanto altro. Favorire questa attività comunicative permetterebbe a noi altri di accedere al loro mondo non così poi distante dal nostro. Cercare di spiegare nella maniera più concreta possibile quale significato queste "persone speciali" attribuiscono al mondo circostante è fondamentale per entrare in contatto con loro. Occorre lavorare insieme e costantemente per imparare a vedere il mondo attraverso i loro occhi. E' utile comprendere che alla base di certi comportamenti tipici dei soggetti autistici come ad esempio, evitare il contatto oculare, vi è un'incomprensione del significato che quell'espressione ha sul nostro volto e così lo è anche per altri comportamenti manifesti. Per insegnare ad attribuire il giusto significato a ciò che viene fatto, rinnovo l'importanza della famiglia che deve imparare a sintonizzarsi con il proprio figlio, questo è anche ciò che è emerso durante il lavoro

sperimentale da me fatto. Non bisogna isolarsi, occorre documentarsi e relazionarsi con altre famiglie seguire specifici training, e circondarsi di specialisti, Neuropsichiatri, psicologi musicoterapeuti e altri in grado di individuare propensioni ed abilità particolari potenzialmente adattive perché solo comprendendo il bambino autistico nel suo divenire adulto si possono fare enormi progressi in termini di comunicazione e integrazione sociale. Infine, riguardo il compito sperimentale da me svolto, vorrei sottolineare che nonostante le difficoltà relative all'accesso alle famiglie in primis e alla ridotta numerosità del campione, in seguito, trovato. Dallo studio sperimentale, probabilmente, anche a causa della numerosità limitata del campione e le difficoltà relative all'accesso alle famiglie; di fatto non possiamo confermare che in soggetti con disturbo dello Spettro Autistico l'abilità dell'"orecchio assoluto" sia presente e possa essere considerata un'abilità da potenziare potenziata ai fini di una miglior integrazione a livello sociale e lavorativo. Infine, questi risultati fanno ipotizzare che alla base della presenza o meno dell'"orecchio assoluto" ci sia una predisposizione genetica innata. Tuttavia la speranza è che tutti soggetti autistici che hanno una predisposizione per la musica o sanno adoperare uno strumento, continuino ad utilizzare la musica come ausilio attraverso cui poter migliorare nelle area comunicativa, sociale ed emotiva in cui questi soggetti presentano delle carenze . L'auspicio è che ricerche future riescano a far luce sul meccanismo in grado di promuovere le loro abilità per poter permettere a soggetti autistici una vita degna delle loro capacità.

BIBLIOGRAFIA

- Ballerini A., Barale F., Gallese V., Ucelli S.: “*Autismo. L’umanità nascosta*”. Piccola Biblioteca Einaudi, 2006.
- Baron-Cohen S., Ashwin E., Ashwin C, Tavassoli T. e Chakrabarti B. “*Talent in autism: Hyper-systemizing, hyper-attention to detail and sensory hypersensitivity*” «Philosophical Transactions of the Royal Society» 2009.
- Bor D., Billington J. e Baron-Cohen S. “*Savant memory for digits in a case of synaesthesia and Asperger syndrome is related to hyperactivity in the lateral prefrontal cortex*” «Neurocase» 2007.
- Klin A., Jones W., Schulz R., Volkmar F. La mente enattiva o dalle azioni alla cognizioni lezioni sull’autismo. “*Autismo e Disturbi dello Sviluppo*” 2004.
- SNLG Linea Guida 21 “*Il trattamento dei disturbi nei bambini autistici e adolescenti*”, Ministero della Salute, 2011. Aggiornamento 2015.
- Cottini L. (2002), “*Che cos’è l’autismo infantile*”, Editore Carocci. Aggiornamento 2015.
- Clo E. “*Autismo infantile*”, Oasi Editrice, Troina. 1996.
- Laxer G., Trehin P. “*Disturbi del comportamento nell’autismo*”, Phoenix, Roma 2001.
- Lovas Ivar, “*L’autismo*”, Omega Edizioni, Torino. 1990.
- Louis Cozolino. Neuroscienze delle relazioni umane “*Il cervello sociale*”, Editore Raffaello Cortina. 2008
- G.Rizzolatti, C.Sinigaglia “*So quel che fai*” Il cervello che agisce e i neuroni specchio. Raffaello Cortina Editore 2006.
- Imperatore Lucia.”*Autismo e socialità: ossitocina per migliorarla*”, 2011.

- Woeller Kurt. Febbraio 2011. *Ossitocina: “un trattamento biomedico per ansia, problemi relazionali e schemi di ricognizione facciale”*, 2011.
- Rizzolatti Giacomo. *“Mirror neurons: from discovery to autism.” Experimental Brain Research Springer.2009.*
- Hadjikhani Nouchin, Joseph Robert, Snyder Josh e Tager-Flusberg Helen. *“Anatomical differences in the mirror neuron system and social cognition network in autism” Cerebral cortex,Oxford University Press. Settembre 2006.*
- *“The Intense World Theory – a unifying theory of the neurobiology of autism”*Kamila Markram* and Henry Markram. *Laboratory of Neural Microcircuits, Brain Mind Institute, Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne, Lausanne, Switzerland Edited by: Silvia A. Bunge, University of California Berkeley, USA. 2010.*
- L. Stuppia: *“Problematiche psicologiche in genetica medica”*, Carabba editore.
- *Visconti Paola.” La farmacologia nei disturbi generalizzati dello sviluppo.” ottobre 2011.*
- *EARLY and Baby Siblings Research Consortium “NIH and AutismSpeaks”*, Newschaffer et al, *Journal of Neurodevelopmental Disorders 2012.*
- Braida Daniela, Busnelli Marta, Chini Bice, Parenti Marco, Ripamonti Silvia e Sala Mariaelvina. Maggio 2011. *“Ossitocina, vasopressina e autismo: nuovi target e strategie terapeutiche.”* Rapporti dell’Istituto Superiore di Sanità. Le Scienze Web News - Scientific Magazine 2011.
- *Advances in Autism—2016* Edward Goldson, MD Department of Pediatrics, Children’s Hospital Colorado, University of Colorado School of Medicine 13123 East 16th Avenue, Aurora, CO 80045, USA. 2016
- Scottish Intercollegiate Guidelines Network (SIGN). *“Assessment, diagnosis and clinical interventions for children and young people with autism spectrum disorders.”* A national clinical guideline. SIGN, Edinburgh, 2007.
- *DSM-5 “Manuale diagnostico e statistico dei disturbi mentali.”* Quinta edizione, Raffaello Cortina Editore 2014.

- Crocetti G.: Paolo Moderato e Cristina Copelli Autismo e disturbo dello sviluppo edizione Erickson-Trento Vol 8 n.1 Gennaio 2010.
- Arntzen E., Hughes C., Pellon R. e Moderato P. “*Behavior Analysis in Europe*” «European Journal of Behavior Analysis», vol.10,2009.
- Anders Dohnl, Eduardo A. Garza-Villarreal, Pamela Heaton, Peter “*Do Musicians with Perfect Pitch Have More Autism Traits than Musicians without Perfect Pitch?*” An Empirical Study Vuust1,2 ANNP 2012.
- Sudha M. Srinivasan and Anjana N. Bhat “*A review of “music and movement” therapies for children with autism: embodied interventions for multisystem development* 2012.
- Francesca Happé, Uta Frith “*Autismo e talento*” Svelare il mistero delle abilità eccezionali Edizione, Erikson 2011.
- Daniel A. Abramsa,1, Charles J. Lyncha, Katherine M. Chenga, Jennifer Phillipsa et al. “*Underconnectivity between voice-selective cortex and reward circuitry in children with autism*” 2013.
- M. Emerenziana D'Ulisse, Federica Polcaro “*Musicoterapia e autismo*”, Editore: Il Minotauro; Collana: Phoenix; 2000.

SITOGRAFIA:

- www.autismoitalia.org
- www.snlg.iss.it/lgn_disturbi_spettro_autistico
- www.giunti.it
- www.benessere.com/psicologia/arg00/musicoterapia/principi_teorici
- www.EzineArticles.com
- www.pscicozoo.it

Ringraziamenti:

In questo mio percorso di tesi, un ringraziamento particolare è rivolto alla professoressa Beth Fairfield ed al professor Alfredo Brancucci, per avermi concesso l'opportunità di prender parte a questo lavoro sperimentale.

Ringrazio, inoltre, le associazioni e i direttori tramite i quali ho avuto la possibilità di approfondire la conoscenza di questi ragazzi fantastici che mi hanno insegnato ad osservare il loro mondo attraverso nuovi occhi.

Un altro grande ringraziamento è per mamma Katia, donna esemplare e sempre attiva affinché l'autismo non rappresenti una disabilità ma una splendida opportunità! E' solo grazie alla sua rete che ho potuto conoscere le famiglie e tutti i ragazzi del comune di S'Egidio alla Vibrata protagonisti di questo lavoro.

Grazie anche al mio amico Piero, che mi ha supportato in questo progetto;

alla mia famiglia, per avermi permesso di intraprendere e completare il mio percorso di studi;

alla piccola Gaia, che mi ha avvicinata al mondo dell'autismo.

Infine, ringrazio me stessa. Le esperienze di vita che mi hanno permesso di arrivare fin qui, quella che sono e quella che diverrò...