



**UNIVERSITÀ DEGLI STUDI
DI PADOVA**

Dipartimento di Psicologia Generale

**Corso di laurea Triennale in Scienze Psicologiche Cognitive e
Psicobiologiche**

Tesi di laurea Triennale

**L'ASSESSMENT DEI PROFILI SENSORIALI IN ETÀ
EVOLUTIVA: UN CONFRONTO TRA STRUMENTI DI
OSSERVAZIONE DIRETTA E INDIRETTA**

The assessment of sensory profiles in developmental age: a
comparison between direct and indirect observation tools

Relatore

Prof.ssa Ramona Cardillo

Laureanda:

Anna Comandini

Matricola **2011827**

Anno Accademico 2023/2024

INDICE

<i>INTRODUZIONE</i>	7
<i>CAPITOLO 1</i>	9
<i>ELABORAZIONE SENSORIALE E DISTURBO DI ELABORAZIONE SENSORIALE</i>	9
1.1 LA TEORIA DELL'INTEGRAZIONE SENSORIALE.....	9
1.2 IL DISTURBO DI ELABORAZIONE SENSORIALE	10
1.3 MODELLI TEORICI	12
1.3.1 MODELLO DI MILLER.....	12
1.3.2 IL MODELLO DI SCHAAF	13
1.4 PREVALENZA DEL DISTURBO	15
1.5 SPD COME FENOMENO TRANSDIAGNOSTICO	16
1.5.1 SPD IN BAMBINI CON AUTISMO	16
1.5.2 SPD IN BAMBINI CON ADHD	21
<i>CAPITOLO 2</i>	26
<i>ASSESSMENT DEI PROFILI DI ELABORAZIONE SENSORIALE</i>	26
2.1 ASSESSMENT DEI PROFILI DI ELABORAZIONE SENSORIALE E DIFFICOLTÀ DIAGNOSTICHE.....	26
2.2 METODI OSSERVATIVI.....	27
2.2.1 OSSERVAZIONE INDIRETTA	27
2.2.2 OSSERVAZIONE DIRETTA.....	28
2.4 METODI DI OSSERVAZIONE INDIRETTA NELLA VALUTAZIONE SENSORIALE	29
2.5 METODI DI OSSERVAZIONE DIRETTA NELLA VALUTAZIONE SENSORIALE	31
<i>CAPITOLO 3</i>	35
<i>LA RICERCA</i>	35
3.1 OBIETTIVO	35
3.2 PARTECIPANTI.....	35
3.3 METODO.....	35
3.4 STRUMENTI.....	36
3.4.1 STRUMENTI DI SCREENING	36
3.4.2 STRUMENTI SPERIMENTALI.....	38

3.5 PROCEDURA.....	46
CAPITOLO 4.....	47
<i>I RISULTATI.....</i>	47
4.1 ANALISI DEI RISULTATI.....	47
4.2 QI.....	47
4.3 SAND.....	48
4.3.1 STATISTICHE DESCRITTIVE	48
4.3.2 AFFIDABILITÀ DELLO STRUMENTO.....	50
4.4 STATISTICHE DESCRITTIVE MISURE PARENT-REPORT	50
4.4.1 SENSORY PROFILE 2 (Dunn, 2014)	51
4.4.2 ADI-R (Le Couteur & Lord, 2003).....	52
4.4.3 RBQ (Leekam et al., 2007).....	52
4.4.5 CONNERS (Conners, 1998).....	53
4.4.6 ABAS-2 (Oakland & Harrison, 2011).....	54
4.5 ANALISI DI CORRELAZIONE.....	55
4.5.2 CORRELAZIONI TRA SAND E SP.....	56
4.5.3 CORRELAZIONI TRA SAND E GLI ALTRI DOMINI INDAGATI	56
4.6 DISCUSSIONE E CONCLUSIONI	57
4.6.1 AFFIDABILITÀ DEL SAND E RELAZIONI CON IL SP	59
4.6.2 RELAZIONI TRA IL SAND E LE ALTRE DIMENSIONI ESAMINATE.....	60
4.7 LIMITI E SVILUPPI FUTURI	61

INTRODUZIONE

Negli ultimi decenni, l'interesse verso lo studio dei pattern di elaborazione sensoriale ha registrato una crescente attenzione sia nella ricerca accademica che nella pratica clinica. In particolare, il disturbo di processazione sensoriale (SPD) emerge come una condizione cruciale da esaminare, in quanto può influenzare notevolmente il funzionamento quotidiano e la qualità della vita di individui con disturbi del neurosviluppo, quali ad esempio l'autismo o il disturbo da deficit di attenzione e/o iperattività, ma anche di individui senza alcuna diagnosi. Questa condizione complessa continua a sfidare gli studiosi e gli operatori del settore nella comprensione approfondita dei sottostanti meccanismi. Si tratta infatti di una condizione in cui una o più fasi dell'integrazione sensoriale sono compromesse, generando risposte comportamentali e motorie disadattive che influiscono su diversi aspetti della vita quotidiana del bambino. Questi impatti possono coinvolgere aspetti come l'apprendimento, la coordinazione, il comportamento, il linguaggio e lo sviluppo sensomotorio (Galiana-Simal, et al., 2020).

Questi aspetti rendono l'SPD particolarmente ostico da diagnosticare, soprattutto se non presente in comorbidità con altri disturbi. In aggiunta, gli strumenti più utilizzati in ricerca e nella pratica clinica per la rilevazione dei pattern di elaborazione sensoriale, consistono perlopiù in questionari parent-report, mentre i test di osservazione diretta sono molto meno diffusi e utilizzati, rendendo ancora più complessa la rilevazione di possibili atipie in tali abilità, soprattutto nel contesto italiano.

Il presente lavoro si propone contribuire ad esplorare la relazione tra i pattern di elaborazione sensoriale e gli aspetti sintomatologici tipici dell'autismo e dell'ADHD, concentrandosi sull'analisi delle diverse modalità sensoriali coinvolte e sulle implicazioni

che tali disturbi possono avere sulla vita quotidiana. Un particolare focus sarà dedicato all'approfondimento dei metodi di assessment utilizzati per valutare la processazione sensoriale, includendo metodi di rilevazione indiretta e diretta.

Il primo capitolo presenterà il disturbo di processazione sensoriale secondo quanto presente in letteratura e i modelli teorici elaborati, con particolare attenzione rivolta al suo ruolo di condizione transdiagnostica. In particolare verrà approfondita la sua relazione con l'autismo e l'ADHD.

Nel secondo capitolo ci si concentrerà invece sui metodi di assessment dei pattern di elaborazione sensoriale disponibili nel territorio nazionale e internazionale, e su un confronto tra metodi di osservazione diretta e metodi di osservazione indiretta.

Nei capitoli successivi verrà presentato in dettaglio lo studio, fornendo un'analisi dettagliata delle metodologie e delle procedure impiegate. Saranno presentati i risultati emersi dall'indagine e saranno discussi gli impatti e le implicazioni che ne derivano.

CAPITOLO 1

ELABORAZIONE SENSORIALE E DISTURBO DI ELABORAZIONE SENSORIALE

1.1 LA TEORIA DELL'INTEGRAZIONE SENSORIALE

L'elaborazione sensoriale è un concetto molto ampio, che va ad indicare il processo complesso grazie al quale il sistema nervoso riceve input dall'ambiente circostante e come esso gestisce queste informazioni tramite gli organi recettori. Il cervello si occupa quindi di organizzare, integrare, sintetizzare e utilizzare gli input sensoriali che riceve, al fine di comprendere ciò che accade e fornire risposte adeguate (Dunn, 1997).

Un altro processo neurobiologico fondamentale è l'integrazione sensoriale, esposto nell'omonima teoria di Anna Jean Ayres (Ayres Sensory Integration, ASI, 1972), famosa ricercatrice e terapeuta occupazionale negli anni '60. Grazie a questo processo, sostiene Ayres, è possibile l'integrazione e l'organizzazione delle sensazioni esteroceettive ed enteroceettive che il cervello elabora grazie ai sensi. Affinché l'individuo sia in grado di rispondere in modo adattivo all'ambiente è necessario che vi sia una buona integrazione delle informazioni ricevute, dalla quale dipendono anche un buon apprendimento e un adeguato comportamento sociale. L'integrazione sensoriale viene divisa da Ayres in quattro fasi: registrazione, in cui vi è la ricezione delle informazioni sensoriali; modulazione, ovvero la regolazione dell'intensità dello stimolo; discriminazione, quando gli stimoli vengono interpretati; risposta, la generazione di risposte comportamentali e motorie appropriate.

Sulle basi di osservazioni cliniche di bambini con disturbi dell'apprendimento, Ayres è giunta alla conclusione che le loro difficoltà scolastiche potevano essere dovute proprio ad una condizione in cui una o più fasi dell'integrazione sensoriale risultavano alterate,

causando risposte motorie e comportamentali disadattive. Questa condizione clinica è stata definita come Disturbo dell'Elaborazione Sensoriale (SPD) (Ayres, 1972).

1.2 IL DISTURBO DI ELABORAZIONE SENSORIALE

Il Disturbo dell'elaborazione sensoriale (SPD) è una condizione in cui una o più fasi dell'integrazione sensoriale (SI) sono alterate, il che porta a risposte comportamentali e motorie disadattive, che possono inficiare vari aspetti della vita quotidiana del bambino, come l'apprendimento, la coordinazione, il comportamento, il linguaggio e lo sviluppo sensomotorio. (Galiana-Simal, et al., 2020).

L'SPD è oggi riconosciuto dal manuale *Diagnostic Classification of Mental Health and Developmental Disorders of Infancy and Early Childhood-Revised*, conosciuto come *Zero to Three* (Egger & Emde, 2011) e dall'*Interdisciplinary council on developmental and early disorders* (Greenspan & Wieder, 2008). Non è però direttamente presente all'interno del *Manuale diagnostico e statistico dei disturbi mentali* (DSM-5, 2013), anche se nella descrizione del Disturbo dello spettro autistico (ASD), nel criterio B che riguarda i pattern di comportamento, interessi o attività ristretti, ripetitivi, sono compresi gli aspetti legati all'alterazione della percezione sensoriale, come ad esempio l'ipersensorialità. (DSM-5 American Psychiatric association A, 2013).

Come detto in precedenza, gli individui affetti da Disturbo dell'elaborazione sensoriale mostrano principalmente una compromessa capacità di risposta alle stimolazioni, nonché una poco efficace elaborazione e organizzazione delle informazioni sensoriali che ricevono dall'ambiente. Questo quadro va ad influenzare in maniera negativa la partecipazione dell'individuo alle situazioni di routine e alle attività della vita quotidiana funzionale (Miller et al., 2009).

Condizioni comportamentali frequentemente associate alle difficoltà di risposta alle stimolazioni sensoriali, tipiche di questo disturbo, sono state individuate da Ayres in uno studio del 2008, e sono ancora oggi utili per il riconoscimento dell'SPD. Si osservano frequentemente iperattività e distraibilità, che sono solitamente i primi campanelli di allarme che inducono i genitori a richiedere un consulto. Durante le attività e i compiti che richiedono particolare concentrazione verso un obiettivo, si nota come il bambino venga facilmente distratto da altri stimoli che lo circondano, così come mostra difficoltà nello stare seduto per un tempo prolungato senza che si agiti.

Un'ulteriore peculiarità del disturbo è data da un ridotto tono muscolare e da problemi di coordinazione: è frequente osservare una correlazione con deficit nella programmazione motoria o nell'attuazione del movimento stesso (aprassie). Questo va ad inficiare anche la abilità fini, grossolane e sensorimotorie (Parham & Mailloux, 2001), nonché il mantenimento dell'equilibrio e lo svolgimento di attività che richiedono coordinazione motoria.

Altri segni che possono suggerire un deficit a livello di integrazione sensoriale già in età prescolare (3-5 anni) sono alterazioni del linguaggio e ridotte capacità motorie, mentre a seguito dell'inserimento scolastico possono sopraggiungere delle difficoltà in alcune aree dell'apprendimento, nonostante lo sviluppo dell'intelligenza sia normale.

I bambini affetti da questo disturbo possono poi mostrare difficoltà nel comportamento organizzato, a causa dell'impulsività e della distraibilità, che rende loro difficile l'adattamento a situazioni nuove. Questa sintomatologia può essere causa di frustrazione, aggressività o evitamento del compito nel momento in cui il bambino si rende conto di star incorrendo in un insuccesso. Questi comportamenti messi in atto vengono spesso interpretati dai genitori come problemi comportamentali. Tutti i tratti sopraelencati

possono causare nei bambini problemi di bassa autostima, poiché sono consapevoli delle difficoltà riscontrate nell'esecuzione dei compiti e questo li può portare all'evitamento, che a sua volta può portare i genitori a considerare, erroneamente, il bambino pigro o non motivato. (Galiana-Simal, et al., 2020).

1.3 MODELLI TEORICI

In letteratura sono presenti varie classificazioni, ma le più diffuse e utilizzate sono quelle di Miller e di Schaaf.

1.3.1 MODELLO DI MILLER

Miller nel suo modello individua tre diverse tipologie di disturbo dell'elaborazione sensoriale, le quali non sono mutualmente esclusive, ma possono coesistere in combinazione: disturbo della modulazione sensoriale (SMD), disturbo motorio su base sensoriale (SBMD) e disturbo della discriminazione sensoriale (SSD) (Miller, Anzalone et al., 2007; Miller et al., 2009).

Il disturbo della modulazione sensoriale (SMD) indica la mancata capacità di fornire risposte adeguate agli stimoli esterni. SMD è poi ulteriormente suddiviso in tre sottotipi in base alla responsività mostrata: *Sensory Over-Responsive* (SOR), è la condizione in cui gli individui mostrano reazioni intense verso gli input sensoriali in quanto sono altamente sensibili, soprattutto verso rumori forti, luci intense o particolari trame; un altro sottotipo è il *Sensory Under-Responsive* (SUR), in questo caso gli individui risultano iposensibili agli stimoli sensoriali, mostrando una ridotta risposta, quasi come se ne fossero inconsapevoli; il terzo sottotipo è il *Sensory Craving* (SC), ovvero individui che

ricercano insistentemente e per un tempo prolungato delle esperienze sensoriali che siano intense, a causa di un forte desiderio sensoriale.

Anche il disturbo motorio su base sensoriale (SBMD) presenta invece due sottotipi, caratterizzate rispettivamente da disprassia e disturbo posturale.

Il disturbo della discriminazione sensoriale (SSD) si riferisce alla difficoltà di interpretare le caratteristiche specifiche degli stimoli sensoriali e può essere presente in ogni sistema sensoriale: visivo, uditivo, tattile, gustativo/odorifero, enterocettivo, esterocettivo (Miller et al., 2009).

1.3.2 IL MODELLO DI SCHAAF

La seconda classificazione, teorizzata da Schaaf nel suo libro "*Clinician's Guide for Implementing Ayres Sensory Integration*" (Schaaf & Mailloux, 2015), è basata su studi di confronto tra osservazioni di bambini a sviluppo tipico ed osservazioni con bambini con vari disturbi dello spettro autistico (ASD), e fa riferimento all'*Ayres Sensory Integration Assessment Interpretation Tool* (ASI-IT) per interpretare questi modelli (Schaaf & Mailloux, 2015). Le fondamenta della classificazione di Schaaf si basano sull'*Ayres Sensory Integration Test* (Ayres, 1977b) e sul *Sensory Integration and Praxis Test* (SIPT) (Mailloux, 1990).

Grazie ai suoi studi Schaaf è stato in grado di classificare gli schemi ricorrenti di comportamento e di deficit all'interno del Disturbo di processazione sensoriale (SPD) nel seguente modo: una generale percezione sensoriale che risulta inadeguata, la quale causa nell'individuo forti difficoltà nell'identificare, discriminare e interpretare le informazioni sensoriali attraverso più sistemi sensoriali; Somatodisprassia (SD), un disturbo evolutivo che compromette la coordinazione motoria, in questo caso a causa dell'associazione con

una limitata percezione sensoriale soprattutto per quel che riguarda il dominio tattile, il che rende difficili compiti come l'imitazione, la pianificazione e la sequenza delle azioni (Miller, et al., 2014); deficit di integrazione vestibolare e bilaterale (VBID), che possono comportare deficit a livello di controllo dei movimenti saccadici, controllo dell'equilibrio e coordinazione bilaterale (Gomes Fuchs, et al., 2017); disprassia visiva (VP), fa riferimento a una insufficiente percezione visiva, spesso accompagnata da deficit nelle capacità visuo-motorie e nella pianificazione delle azioni (Miller et. Al, 2014); in fine, in merito alla reattività sensoriale, sono state osservate reazioni eccessive o inadeguate al livello di sensazione provata. Questo interferisce con le normali attività quotidiane, portando il bambino ad affrontare la situazione in modo eccessivo, oppure ad evitarle, il che può portare a sintomi come ansia, iperattività o disattenzione. La reattività sensoriale può presentarsi come iperreattività sensoriale o iporeattività. (Galiana-Simal, 2020).

Una volta osservati questi schemi del disturbo di processazione sensoriale tramite scale di elaborazione sensoriale e strumenti di valutazione, viene utilizzato l'ASI-IT per la loro interpretazione (Schaaf & Mailloux, 2015), e vengono classificati in tre categorie principali:

1. Problemi della percezione sensoriale: questa categoria è poi ulteriormente suddivisa in elaborazione vestibolare, propiocezione tattile e percezione visiva.
2. Problemi nella funzione motoria: i deficit di questa categoria si suddividono in meccanismi posturali o oculari, integrazione bilaterale, meccanismi posturali, prassi centrata sul corpo e disprassia visiva.
3. Problemi nella reattività sensoriale: questa categoria è ulteriormente suddivisa in iperreattività e iporeattività.

Quando i problemi nell'elaborazione vestibolare, nella propriocezione, nei meccanismi posturali o oculari, nell'integrazione bilaterale e nei meccanismi posturali si verificano insieme nello stesso caso, ASI-IT li classifica come problemi nell'integrazione bilaterale vestibolare (VBID). Allo stesso modo, quando i problemi di propriocezione, percezione tattile, meccanismi posturali e prassi centrata sul corpo si verificano insieme, sono classificati come somatoprassi (DS). Infine, i problemi di percezione visiva e visuoprassi rilevati congiuntamente sono indicati come difficoltà di visuoprassi (VD) (Adrian Galiana-Simal, 2020).

1.4 PREVALENZA DEL DISTURBO

Negli ultimi anni sono stati numerosi gli studi epidemiologici svolti sulla popolazione, soprattutto bambini, che sono andati a individuare una notevole incidenza del Disturbo di elaborazione sensoriale. Ad esempio, da uno studio condotto negli Stati Uniti basato su un campione di 796 ragazzi e ragazze di età compresa tra i 3 e i 10 anni, è emersa una prevalenza dell'11,6% di SPD (Gouez et al., 2009). In questo campione, il 37% dei partecipanti non mostrava altri disturbi del neurosviluppo o psichiatrici, suggerendo quindi che l'SPD esiste indipendentemente da altri disturbi. Vi è comunque un'alta incidenza di comorbilità, il 63% dei partecipanti mostrano una correlazione tra SPD e disturbi del neurosviluppo o psichiatrici. Ciò indica come una regolazione sensoriale deficitaria sia un fattore di rischio significativo per la psicopatologia (Gouez et al., 2009). Grazie a questo studio è possibile stimare che la presenza di SPD nei bambini, in assenza di qualsiasi altro disturbo, noto come SPD idiopatico (Miller et al., 2007), si aggiri attorno al 5%.

Coerentemente con questo, un ulteriore studio condotto da Engel-Yeger (2010) nelle scuole israeliane ha dimostrato che, internamente al campione di 395 ragazzi e ragazze di età compresa tra i 3 e i 10 anni, il 15% di loro soddisfaceva i criteri di SPD (Engel-Yeger, 2010). Una successiva ricerca, con un campione di 141 bambini in età prescolare di Porto Rico, ha rivelato che il 19,9% di loro mostrava segni distintivi di SPD (Roman-Oyola & Reynolds, 2013).

In conclusione, quindi, la maggior parte degli studi concordano su una prevalenza dell'SPD di circa il 15%. Nonostante questa percentuale significativa, questo disturbo viene difficilmente riconosciuto dalle famiglie e dagli insegnanti a causa della sua difficoltà diagnostica.

1.5 SPD COME FENOMENO TRANSDIAGNOSTICO

Diversi studi recenti hanno evidenziato come il Disturbo di processazione sensoriale, seppur non presente all'interno del DSM-5, sia di fatto considerabile come fenomeno transdiagnostico, andando così ad ampliare quelle che sono le diagnosi categoriche già esistenti (Scheerer et al., 2022).

Il disturbo a cui viene principalmente associato è l'autismo, ma negli ultimi anni c'è crescente letteratura anche sulla sua associazione con il deficit di attenzione e iperattività (ADHD) (Mangeot et al., 2001; Parush, Sohmer, Steinberg, & Kaitz, 2007).

1.5.1 SPD IN BAMBINI CON AUTISMO

I Disturbi dello Spettro dell'Autismo (ASD) sono disturbi del neurosviluppo che si caratterizzano per la presenza di deficit persistenti nella comunicazione e nell'interazione sociale e si manifestano con compromissioni in diversi domini del funzionamento

dell'individuo: nella reciprocità delle interazioni sociali; nella comunicazione non-verbale; nello sviluppo e nella comprensione delle relazioni con gli altri (American Psychiatric Association, APA, 2013). Un ulteriore aspetto che va a determinare la severità del disturbo è la presenza di comportamenti ripetitivi e interessi ristretti, quali ad esempio: comportamenti stereotipati, rituali, repertori di interessi altamente ristretti, iper- o iposensibilità ad input sensoriali (Vianello & Mammarella, 2015).

Da questa definizione è chiaro come i deficit di reattività sensoriali caratteristici del Disturbo di processazione sensoriale siano anche un criterio per i Disturbi dello Spettro Autistico.

Vi sono evidenze provenienti da uno studio condotto da Kern e collaboratori (2007) sull'elaborazione sensoriale che suggeriscono che tutte le principali modalità (uditiva, visiva, tattile e orale) sembrano essere deficitarie negli individui affetti da autismo, e che dal punto di vista comportamentale l'elaborazione sensoriale risulti anomala a livello globale.

Un altro studio ha dimostrato come il 95% del campione selezionato di bambini con disturbo dello spettro autistico abbia mostrato qualche grado di disfunzione dell'elaborazione sensoriale nel Punteggio Totale del Questionario di Profilo Sensoriale (SSP) (Tomchek & Dunn, 2007).

Tra i criteri del disturbo dello spettro dell'autismo descritti dal DSM-5 è presente l'iper- o iporeattività in risposta a stimoli sensoriali o interessi insoliti verso aspetti sensoriali dell'ambiente. Può essere osservata una forte avversione per ogni stimolo sensoriale. Al contrario, può esserci un'apparente indifferenza a stimoli anche dolorosi, luci, consistenze o suoni particolari possono affascinare in modo eccessivo (APA, 2013).

La confusione diagnostica tra ASD (disturbo dello spettro autistico) e SPD (disturbo della regolazione sensoriale) persiste a causa della mancanza di ricerca sulla distinzione tra le condizioni e a causa della sovrapposizione di molti dei loro sintomi distintivi. Ad esempio, un criterio diagnostico per il sottotipo ipo-reattivo dei disturbi della regolazione sensoriale nel DC:0-3R è un "apparente mancanza di interesse nell' impegnarsi nelle interazioni sociali", molto simile al criterio DSM-5 per l'ASD, che include l'"assenza di interesse per i pari" (Schoen et al., 2008).

Solo pochi studi hanno confrontato direttamente i bambini con ASD e SPD, con uno studio utilizzando il *Sensory Challenge Protocol* e il *Sensory Profile* (Dunn, 1999; Schoen et al., 2009).

In questo contesto, i bambini con ASD hanno mostrato livelli di attivazione fisiologica significativamente più bassi rispetto al gruppo SPD, che a sua volta ha manifestato una reattività significativamente più elevata agli stimoli sensoriali (Schoen et al., 2009).

Inoltre, lo *Short Sensory Profile* ha rivelato che sia i bambini con ASD, sia quelli con SPD presentano più sintomi sensoriali rispetto ai bambini tipicamente sviluppati.

Approfondendo le differenze, il gruppo ASD ha manifestato una maggiore reattività al gusto/odore e una maggiore sotto-reattività sensoriale rispetto al gruppo SPD, mentre i comportamenti di ricerca sensoriale erano più comuni nel gruppo SPD rispetto al gruppo ASD (Schoen et al., 2009).

Gli studi di imaging cerebrale hanno contribuito a questo quadro, evidenziando anomalie nella sostanza bianca nei bambini con SPD rispetto ai bambini tipicamente sviluppati (Owen et al., 2013), nonché differenze nelle traiettorie della sostanza bianca tra ASD e SPD (Chang et al., 2014). Un ulteriore studio ha rivelato che entrambi i gruppi mostrano una minore connettività nelle traiettorie sensoriali, ma solo il gruppo ASD evidenzia

difficoltà nelle traiettorie socioemozionali (Chang et al., 2014). In questo contesto, il primo obiettivo dello studio era esaminare le somiglianze e le differenze sensoriali tra i bambini con ASD e SPD utilizzando il *Sensory Processing Scales Inventory* (Schoen et al., 2008).

Oltre ai sintomi sensoriali, i bambini con ASD presentano difficoltà sociali e comunicative insieme a comportamenti ripetitivi insoliti e interessi ristretti (APA, 1994, 2013). I sintomi sensoriali sono probabilmente associati alle caratteristiche principali dell'ASD e possono sottostare ad alcune delle difficoltà associate alla condizione, come i comportamenti ripetitivi (Boyd et al., 2010), ma anche ad altre caratteristiche, come l'attenzione ai dettagli (Baron-Cohen et al., 2009). La percezione degli stimoli sensoriali dal mondo circostante influisce sul comportamento e sulla cognizione, e alterazioni nell'elaborazione e nell'esperienza sensoriale possono causare problemi vari nella vita quotidiana e nella salute mentale (Ben-Sasson et al., 2013; Dar et al., 2012; Liss et al., 2006). Pertanto, il secondo obiettivo dello studio era indagare se i bambini con ASD possono essere differenziati da quelli con SPD in base ai loro stili cognitivi, in particolare per quanto riguarda l'empatia e la sistematizzazione.

L'empatia comprende il desiderio di identificare le emozioni e i pensieri di un'altra persona (componente cognitivo) e la risposta emotiva appropriata (componente affettiva) (Baron-Cohen, 2008; Chakrabarti and Baron-Cohen, 2006). La sistematizzazione è il desiderio di analizzare o costruire sistemi basati su regole, che siano meccanici, astratti o di qualsiasi altro tipo (Baron-Cohen, 2008). Studi hanno mostrato che gli individui con ASD tendono a mostrare una maggiore propensione alla sistematizzazione combinata con una minore propensione all'empatia (Baron-Cohen, 2008). Nonostante l'osservazione clinica suggerisca che i bambini con SPD abbiano difficoltà sociali e comunicative meno

marcate rispetto ai bambini con ASD e siano caratterizzati da minore rigidità cognitiva, questi stili cognitivi non sono stati ancora esaminati nella popolazione SPD.

Un successivo studio condotto da Tavassoli e collaboratori (2018) ha ipotizzato che i bambini con SPD presentino profili medi di empatia e sistematizzazione e che esista una relazione tra questi profili cognitivi e la sintomatologia sensoriale tra i gruppi ASD e normotipici.

In sintesi, gli obiettivi di questo studio erano determinare se i bambini con ASD possono essere distinti dai bambini con SPD in base a) ai sintomi di reattività sensoriale e b) agli stili cognitivi, in particolare empatia e sistematizzazione. Una fenotipizzazione sensoriale e cognitiva migliorata rappresenta un passo essenziale verso la riduzione della confusione diagnostica tra ASD e SPD.

I risultati mostrano che i bambini con ASD sono maggiormente influenzati dai sintomi sensoriali e presentano punteggi più bassi in empatia e punteggi più alti in sistematizzazione. I punteggi per i bambini con SPD si collocano tra quelli per i bambini con ASD e i bambini tipicamente sviluppati su queste misure. I bambini con ASD hanno anche le maggiori difficoltà nell'empatia, il che potrebbe portare a sintomi complessivamente più gravi. I bambini con SPD, d'altra parte, potrebbero avere un impulso intatto verso l'empatia, ma problemi sensoriali potrebbero impedire loro di utilizzare queste abilità tanto quanto i bambini tipicamente sviluppati.

Identificare le aree di maggiore sfida, come la bassa empatia o l'ipersensibilità sensoriale, può guidare il trattamento. Sono necessari ulteriori studi per convalidare questi risultati utilizzando test di performance e per comprendere la base neurale delle somiglianze e delle differenze tra queste due condizioni correlate.

1.5.2 SPD IN BAMBINI CON ADHD

Il Disturbo da deficit di Attenzione/Iperattività (ADHD) è classificato dal DSM-5 (APA, 2013) come un disturbo del neurosviluppo che si manifesta a partire dalle prime fasi evolutive andando a determinare numerose difficoltà dal punto di vista sociale e scolastico. Un aspetto che può rendere la diagnosi più complessa è la diversa gamma di sintomi con cui si può manifestare, rendendo così necessario un intervento che vada ad agire sui diversi contesti di vita del bambino intaccati dal disturbo. L'ADHD va infatti ad influenzare l'adattamento sociale, il comportamento e l'adattamento del bambino.

I criteri diagnostici descritti all'interno del DSM-5 sono i seguenti: A. Un pattern persistente di disattenzione e/o iperattività che interferisce con il funzionamento e lo sviluppo dell'individuo. Ognuna di queste due aree è contraddistinta rispettivamente da nove sintomi caratterizzanti.

Per gli individui al di sotto dei 17 anni, sei o più di questi sintomi devono essere presenti per almeno sei mesi, tra i quali per esempio l'incapacità di prestare attenzione ai particolari, errori di distrazione, difficoltà a mantenere l'attenzione sui compiti o nelle attività di gioco, non seguire le istruzioni, incapacità di rimanere fermi sentendosi spesso sotto pressione, parlare troppo, difficoltà di attendere il proprio turno, risultare irrequieti.

B. I sintomi devono essere già presenti prima dei 12 anni. C. Diversi sintomi devono essere presenti in due o più contesti. D. I sintomi interferiscono con la qualità del funzionamento sociale o scolastico. E. I sintomi non devono essere riconducibili ad un disturbo psicotico o meglio spiegati da un altro disturbo mentale.

Da ciò, i bambini con ADHD di età tra i 5 ed i 17 anni sarebbero il 5,3% della popolazione (Mahone & Denckla, 2017). Tuttavia, nei vari Paesi vengono spesso riportati dati diversi, indice del fatto che non sempre il fenomeno viene inquadrato uniformemente e con gli

stessi metodi diagnostici nella prassi clinica. Inoltre, vanno sempre considerati i fattori culturali e sociali che caratterizzano le singole Nazioni.

Negli Stati Uniti, nella fascia d'età 4-17 anni, secondo un report pubblicato dal *Centers for Disease Control and Prevention di Atlanta (CDC, 2010)*, la percentuale di diagnosi di ADHD si aggirerebbe intorno al 9%; registrando un aumento significativo delle diagnosi (22%) dal 2003 al 2007. Questi dati sono stati recentemente confermati, rimanendo pressoché invariati (*American Academy of Pediatrics, 2019*). In Europa le stime parlano invece di un 4%. Guardando all'Italia, la Società Italiana di Neuropsichiatria dell'infanzia e dell'adolescenza (SINPIA) riporta una prevalenza del 3-4%, che corrisponde a circa 270.000-360.000 bambini. Considerando una prospettiva ancor più specifica, una ricerca svolta a nome del Gruppo Regionale Lombardo ADHD ha considerato le diagnosi effettuate nella Regione Lombardia nel 2012-13, riportando che in Italia la prevalenza del disturbo è del 3,5 per mille, ovvero quindici volte inferiore alla percentuale riportata come media a livello internazionale (Reale et al., 2014).

Si è manifestata una disparità significativa tra Nord America, Africa e Medio Oriente, Dato il limitato numero di ricerche disponibili per gli ultimi due, è necessario trattare i risultati con prudenza. Ad ogni modo, molti ricercatori avvertono che il disturbo potrebbe non essere pienamente riconosciuto o valutato adeguatamente.

Sia il DSM-5 (APA, 2013) che l'*International Classification of Diseases-11 (ICD-11, OMS, 2019)* definiscono tale condizione "persistente". Si stima infatti che circa il 60% dei bambini con ADHD continui a soddisfare i criteri per la diagnosi anche nell'età adulta (Spencer, Biederman e Wilens, 1998).

In Italia, circa il 2% della popolazione in questa fascia d'età è affetto da questa condizione, coinvolgendo approssimativamente un milione di individui. Questo sottolinea

l'importanza di una tempestiva valutazione e diagnosi durante l'infanzia, al fine di implementare rapidamente strategie d'intervento mirate e ridurre potenziali impatti sulla vita futura dell'individuo.

È stato osservato come i bambini affetti da ADHD siano maggiormente soggetti a lesioni accidentali, relazioni sociali insoddisfacenti con coetanei e genitori, una peggiore qualità della vita e prestazioni scolastiche compromesse. Studi prospettici su adulti con esordio infantile della malattia mostrano come essi abbiano un livello di istruzione inferiore, prestazioni lavorative ridotte e maggiori problemi emotivi (Meizner, 2017).

- SPD E ADHD: COMORBILITÀ E DIAGNOSI DIFFERENZIALE.

Sono stati diversi gli studi che sono andati ad analizzare le difficoltà sensoriali nei bambini affetti da ADHD, dimostrando come essi sperimentino una varietà di sintomi di disturbi di modulazione sensoriale (SMD), tra cui iperattività sensoriale (SOR), scarsa reattività e ricerca intensa di sensazioni (Mangeot et al., 2001; Parush, Sohmer, Steinberg, & Kaitz, 2007).

Da uno studio condotto da Sasson e colleghi nel 2014, è emerso come 1 bambino su 6 con ADHD mostri un deficit a livello di processazione sensoriale, il quale ha un forte impatto negativo sulle funzioni quotidiane.

Per la valutazione degli aspetti sensoriali ci si è concentrati molti sull'efficacia del questionario *Sensory Profile 2*, che ha mostrato differenze significative tra bambini con ADHD e bambini a sviluppo tipico del gruppo di controllo. Queste differenze sono presenti su tutte le 14 sezioni del profilo sensoriale, inclusa l'elaborazione di risposte

uditive, tattili, multisensoriali, emotive/sociali e comportamentali (Dunn & Bennet, 2002).

Uno studio che ha confermato questi dati è stato condotto in Israele su bambini in età prescolare. Utilizzando anche in questo caso il *Sensory Profile 2* (Dunn, 2014) i risultati hanno mostrato come i bambini affetti da ADHD abbiano una maggiore reattività sensoriale rispetto al gruppo di controllo (Yochman, Parush, Ornoy, 2004).

Un ulteriore studio si è occupato di indagare l'importanza di un approccio multidimensionale sia nella valutazione che nel trattamento dell'ADHD, partendo dal presupposto per cui le compromissioni dell'elaborazione sensoriale sono correlate a livello neurologico, influenzando aspetti sensoriomotori, psicologici e comportamentali. I ricercatori hanno quindi valutato e confrontato le risposte sensoriali dei bambini con ADHD e dei bambini a sviluppo tipico, dopo aver valutato che non vi fossero ulteriori disabilità intellettive tramite una valutazione clinica multidisciplinare consistente in una valutazione psichiatrica, neurologica e neuropsicologica. Questo studio ha anche analizzato la possibile relazione tra le compromissioni dell'elaborazione sensoriale e i sintomi comportamentali dei bambini con ADHD. Sono stati confrontati 74 bambini brasiliani di età compresa tra i 6 e gli 11 anni, di cui 37 affetti da ADHD e 37 no. Uno degli strumenti usati è la Child Behavior Checklist (CBCL; Achenbach, 1991), uno strumento di valutazione comportamentale utilizzato per valutare i problemi comportamentali ed emotivi nei bambini e nei ragazzi tra i 6 e i 18 anni tramite una serie di domande poste al genitore o *caregiver*. Dai risultati di questo test è emerso che il 59,5% dei bambini presenta comorbilità tra ADHD e SPD. Successivamente ai bambini è stata somministrata una versione tradotta e adattata del *Sensory Profile*, che va ad indagare

nello specifico tre macrocategorie: elaborazione sensoriale, modulazione e risposte comportamentali ed emotive.

I risultati hanno mostrato punteggi significativamente più bassi nella maggior parte delle sezioni del profilo sensoriale e dei modelli di risposta nei risultati dei bambini con ADHD, suggerendo che potrebbero avere diversi modelli di elaborazione e modulazione sensoriali. Sono state inoltre osservate delle difficoltà dell'elaborazione sensoriale su dimensioni come l'elaborazione vestibolare, la modulazione della posizione, del comportamento del corpo e della ricerca sensoriale, mostrando eccessivo movimento fisico e ricerca continui di stimoli. In conclusione, nella pratica clinica questa discussione è rilevante perché suggerisce la possibilità di fare diagnosi differenziale includendo poi strategie di regolazione sensoriale nel trattamento dei sintomi dei bambini con ADHD (Shimizu et al., 2014).

Alcuni studi hanno invece analizzato la relazione tra iper-attività sensoriale e ansia. Hanno scoperto che i bambini con ADHD con iper-reattività erano più suscettibili a mostrare ansia rispetto ai bambini senza iper-attività o ai bambini del gruppo di controllo (Reynolds & Lane, 2009).

CAPITOLO 2

ASSESSMENT DEI PROFILI DI ELABORAZIONE SENSORIALE

2.1 ASSESSMENT DEI PROFILI DI ELABORAZIONE SENSORIALE E DIFFICOLTÀ DIAGNOSTICHE

Come detto precedentemente, il Disturbo di processazione sensoriale non è presente all'interno del DSM-5 (APA, 2013), il che, congiuntamente al fatto che non sono ancora stati individuati biomarcatori specifici che correlano con il disturbo, rende difficoltosa la valutazione e la diagnosi, nonché il trattamento di esso (Galiana et al., 2020).

Un'ulteriore difficoltà è dovuta al fatto che l'SPD può essere dovuto alla compromissione di più sistemi sensoriali contemporaneamente (visivo, uditivo, tattile, olfattivo, gustativo, vestibolare, propriocezione, enterocezione) e questo determina un ampio spettro di sintomi, ognuno dei quali richiede diversi metodi di valutazione e di trattamento (Galiana et al., 2022).

La valutazione dei profili di elaborazione sensoriale viene condotta attraverso l'utilizzo di strumenti osservati che afferiscono a due macro-categorie: osservazione diretta e indiretta, i più diffusi sono tre. Vi è il *Sensory Integration and Praxis Test* (SIPT), sviluppato da Ayres nel 1989, ed è volto a valutare numerosi aspetti dell'integrazione sensoriale e delle abilità pratiche dei bambini, includendo anche test specifici per la valutazione della prassia (Tenaglia & Rizzo, 2020).

Un altro importante strumento è il *Sensory Processing Measure* (SPM), anch'esso basato sulla teoria dell'integrazione sensoriale di Jane Ayres, è in grado di valutare problemi di modulazione sensoriale e problematiche percettive, delineando i profili del bambino a

casa e a scuola, grazie all'integrazione tra osservazione diretta e informazioni fornite dai *caregiver* e dagli insegnanti (Cheryl Ecker et al., 2020).

Infine, vi è il *Sensory Profile* (SP, Dunn, 2014), un questionario anch'esso che valuta le prestazioni sensoriali dei bambini tenendo conto delle informazioni provenienti da valutazioni, osservazioni e rapporti forniti dagli adulti che sono stati coinvolti nello sviluppo del bambino. Risulta utile, inoltre, per fornire linee guida per gli interventi che si concentrano sulle strategie ambientali. Questo strumento è tra i più utilizzati per la sua semplicità e affidabilità (Chien et al., 2016; Dunn & Westman, 1997).

Si sta attualmente lavorando allo sviluppo di una serie di nuovi test volti a valutare in forma più globale gli aspetti caratteristiche dell'SPD, grazie all'utilizzo di strumenti di misurazione psicometricamente forti, appropriati e accessibili a livello internazionale. Perciò è stato avviato lo sviluppo del *Test Evaluation in Ayres Sensory Integration* (EAS1, Mailloux et al., 2017). Un insieme di prove vestibolari e propriocettive che hanno già dimostrato una forte validità costruttiva e validità interna (Mailloux et al., 2021).

2.2 METODI OSSERVATIVI

2.2.1 OSSERVAZIONE INDIRETTA

Con osservazione indiretta in psicologia si intende un processo di raccolta di informazioni, riguardante i processi mentali o comportamentali di un individuo, mediante l'utilizzo di strumenti che non implicano l'osservazione diretta di tali eventi da parte del ricercatore. Tali strumenti possono essere ad esempio interviste, questionari o registrazioni (Aureli et al., 2014).

Sono diversi i vantaggi dell'osservazione indiretta, a partire dal fatto che permette di ridurre al minimo l'intrusione dell'osservatore e ciò rende gli individui meno influenzati

dalla loro presenza. Grazie all'utilizzo di strumenti, ad esempio i questionari, è poi possibile raccogliere dati su eventi interni all'individuo, che sarebbero difficili da ottenere attraverso l'osservazione diretta. Sono infatti strumenti molto versatili, in quanto possono essere utilizzati in diversi contesti e poco dispendiosi in termini economici e di tempo. Infine, offrono la possibilità di ottenere dati ripetibili e comparabili tra diversi partecipanti (Baumgartner, 2006).

Vi sono però anche alcuni limiti nell'utilizzo dell'osservazione indiretta, come ad esempio la presenza del filtro soggettivo, ovvero quel processo che fa sì che la percezione delle cose vari significativamente da individuo a individuo. Inoltre, le informazioni potrebbero subire delle distorsioni, soprattutto qualora si vadano ad indagare questioni sensibili o personali (Baumgartner, 2006).

2.2.2 OSSERVAZIONE DIRETTA

Un altro metodo utilizzato in psicologia è l'osservazione diretta, che si riferisce proprio ai contesti osservativi in cui il ricercatore riesce ad osservare direttamente un fenomeno, senza la necessità di mezzi intermediari come questionari. Questo metodo viene ampiamente utilizzato nella ricerca psicologica per ottenere dati oggettivi e dettagliati sul comportamento umano in contesti reali o controllati (Atkinson et al., 2017).

Uno dei principali vantaggi dell'osservazione diretta è la validità ecologica, ovvero la possibilità di studiare il comportamento in situazioni reali o controllate, ottenendo così dati più rappresentativi del comportamento reale rispetto all'osservazione indiretta. È poi possibile rilevare comportamenti che gli individui potrebbero non essere disposti o in grado di comunicare direttamente, come ad esempio il linguaggio non verbale o i comportamenti inconsapevoli (Aureli et al., 2014).

La presenza fisica dell'osservatore può però portare ad alcuni svantaggi, come ad esempio l'“effetto osservatore”, ovvero una maggior intrusività rispetto all'osservazione indiretta, che potrebbe influenzare il comportamento degli individui. È inoltre un metodo che richiede più risorse rispetto all'osservazione indiretta, poiché servono osservatori specializzati ed è necessario più tempo per lo svolgimento (Baumgartner, 2006).

2.4 METODI DI OSSERVAZIONE INDIRETTA NELLA VALUTAZIONE

SENSORIALE

Nonostante le difficoltà che si riscontrano nell'assessment dell'elaborazione sensoriale, sono stati sviluppati diversi strumenti, soprattutto di tipo indiretto.

Uno di questi è il *Sensory Processing Measure 2* (SPM-2, Henry et al., 2019), uno strumento volto a misurare l'integrazione sensoriale (SI), la capacità di pianificare e coordinare azione motorie (prassia) e la partecipazione sensoriale, sia nei bambini che negli adulti.

Ciascuna delle due versioni comprende due protocolli, Casa e Scuola, finalizzati a valutare il comportamento del bambino nei rispettivi contesti. Le tre dimensioni chiave di misurazione sono le seguenti:

1. Valutazione dei sistemi sensoriali: I punteggi offrono indicazioni normative sulle funzioni nei sistemi sensoriali come vista, udito, tatto, sistema propriocettivo e vestibolare, oltre alle funzioni integrative come prassie e partecipazione sociale.
2. Valutazione della vulnerabilità di integrazione sensoriale: Le risposte agli item forniscono informazioni descrittive cliniche sulla vulnerabilità delle capacità di elaborazione in ciascun sistema sensoriale, comprese l'ipo e l'iper-responsività, la ricerca sensoriale e i problemi percettivi.

3. Valutazione su più ambienti: I protocolli Casa e Scuola permettono il confronto e la comparazione del comportamento funzionale del bambino nei due contesti.

Il protocollo Casa (75 item sia per SPM-P che per SPM) viene compilato dal genitore o da chi assiste il bambino, mentre il protocollo Scuola (75 item per SPM-P, 62 per SPM) è compilato dall'insegnante principale del bambino.

Entrambi i protocolli forniscono 8 punteggi standard di riferimento: Partecipazione sociale, Vista, Udito, Tatto, Consapevolezza del corpo (per la propriocezione), Equilibrio e movimento, Pianificazione e idee e Punteggio grezzo totale.

Il punteggio standard per ciascuna scala consente di classificare il funzionamento del bambino in uno dei tre intervalli interpretativi: Tipico, Alcune difficoltà o Disfunzione definita. Inoltre, il punteggio Differenza ambientale (DIF) facilita il confronto diretto tra il funzionamento sensoriale del bambino nell'ambiente domestico e quello scolastico (Parham et al., 2020).

Il *Sensory Profile- 2* (SP-2, Dunn, 2014) è un questionario anch'esso che valuta i pattern di elaborazione le prestazioni sensoriale dei bambini dalla nascita fino ai 14 anni, tenendo conto delle informazioni provenienti da valutazioni, osservazioni e rapporti forniti dagli adulti che sono stati coinvolti nello sviluppo del bambino. Risulta utile, inoltre, per fornire linee guida per gli interventi che si concentrano sulle strategie ambientali. Questo strumento è tra i più utilizzati per la sua semplicità e affidabilità (Chien et al., 2016, Dunn & Westman, 1997). È costituito da cinque questionari a risposta multipla che vengono somministrati al caregiver. Le informazioni che si ottengono da questo strumento sono misure delle risposte dei bambini ad eventi sensoriali appartenenti alla sfera della vita quotidiana e rilevano risposte comportamentali che possono indicare iper-reattività o ipo-

reattività alle stimolazioni. L'SP-2 è progettato per identificare quattro modelli sensoriali distinti, ossia ricerca, evitamento, sensibilità e registrazione. I punteggi associati a ciascun modello derivano dalla somma degli item corrispondenti indicati nella tabella di valutazione dello strumento. Punteggi elevati nell'SP-2 possono indicare una frequenza o intensità maggiore di risposte sensoriali atipiche o sensibilità sensoriali nel soggetto valutato. Questo potrebbe suggerire una maggiore sensibilità o reattività a specifici stimoli sensoriali, indicando una possibile preferenza o una maggiore attenzione verso particolari esperienze sensoriali.

Grazie a queste informazioni si possono poi strutturare interventi concentrati sulle strategie ambientali.

2.5 METODI DI OSSERVAZIONE DIRETTA NELLA VALUTAZIONE SENSORIALE

I metodi di osservazione diretta, soprattutto in Italia, non sono ancora molto diffusi, ma è possibile annoverarne alcuni.

Il *Sensory Integration and Praxis Test* (SIPT, Ayres, 1989) consiste in 17 sottotest progettati per valutare quattro fattori: elaborazione e discriminazione tattili; elaborazione vestibolare e propriocettiva; prassie, integrazione e sequenziamento bilaterali; percezione della forma e dello spazio e coordinazione visuomotoria. È un test completo per valutare l'elaborazione sensoriale, poiché caratterizzato da un'elevata affidabilità e validità. I test di cui si compone valutano diversi aspetti, tra cui: la coordinazione motoria bilaterale, ossia la capacità di utilizzare entrambi i lati del corpo in modo coordinato; la capacità del bambino di eseguire azioni motorie in risposta a comandi verbali; la capacità del bambino di pianificare e organizzare movimenti motori; la capacità del bambino di comprendere

la propria posizione corporea e di eseguire movimenti in modo coordinato; la sensibilità tattile e vestibolare del bambino; la capacità del bambino di percepire il movimento delle proprie articolazioni; la capacità del bambino di stabilizzare il corpo in risposta a stimoli sensoriali; la capacità del bambino di elaborare informazioni visive e distinguere tra dettagli visivi; la capacità del bambino di percepire e comprendere gli spazi tridimensionali; la capacità del bambino di copiare disegni geometrici; la capacità del bambino di generare idee creative e progettare attività motorie.

Vale però la pena notare gli svantaggi che questo test presenta, è infatti limitato all'uso con bambini di età compresa tra i 4 anni e 8 anni e 11 mesi. Sfortunatamente è disponibile solo in inglese ed è progettato per la popolazione nordamericana, il che limita la sua applicazione ad altre popolazioni. Inoltre, non è mai stato rivisto da quando è stato creato nel 1989.

Un ulteriore strumento non ancora utilizzato in territorio nazionale è il *Sensory Assessment for Neurodevelopmental Disorder* (SAND, Siper & Tavassoli, 2017). Questo metodo di valutazione per i disturbi del neurosviluppo è stato sviluppato proprio per colmare la mancanza di uno strumento che vada a misurare in maniera oggettiva i sintomi della reattività sensoriale, in modo tale da fornire un piano di trattamento personalizzato, e per misurare il cambiamento nel tempo. È adatto ad individui di tutti i livelli di abilità, dallo sviluppo tipico fino a casi fortemente compromessi.

Il SAND combina un'osservazione clinica del bambino ad un'intervista strutturata al caregiver per esaminare l'iperattività, l'iporeattività e la ricerca sensoriale nelle modalità visiva, tattile e uditiva. Un ulteriore vantaggio è la possibilità di utilizzo dello strumento a prescindere dalle abilità verbali del bambini, perciò è adeguato anche nei casi di autismo

più gravi e minimamente verbali, con poche o nessuna parola. La motivazione per l'osservazione combinata e l'intervista è scaturita dalla ricerca sugli strumenti diagnostici golden-standard, incluso l'ADOS-2 (*Autism Diagnostic observation Schedule*, Lord et al, 2012) e l'ADI-R (*Autism Diagnostic Interview-Revised*, Rutter et al., 2003), che riporta che la combinazione dell'osservazione diretta e dell'intervista al caregiver fornisce la classificazione diagnostica più accurata (Kim & Lord, 2012; Risi et al., 2006).

Il SAND consiste in un'osservazione di 36 item e in un'intervista corrispondente di 36 item al caregiver.

Questo strumento consiste nel proporre al bambino diversi manipolatori (giochi) volti a stimolare tre diversi registri sensoriali (visivo, tattile e uditivo) e, per ognuno di essi, consente di registrare le risposte rispetto a tre domini comportamentali (ipereattività, iporeattività e ricerca sensoriale).

Inizialmente vi è una prima fase di gioco libero, in cui vengono presentati al bambino tre manipolatori con cui può interagire come preferisce.

Successivamente vi è la fase di stimolazione visiva: viene presentato un gioco alla volta e il bambino viene lasciato libero di esplorarlo per alcuni secondi in base anche al suo interesse verso di essi. I manipolatori sono 5 e ciascuno di essi ha caratteristiche che consentono di stimolare la componente di elaborazione visiva (es. luci, colori).

Questo si ripete anche per le scale tattile e uditiva. La somministrazione si conclude poi con un secondo momento di gioco libero, in cui vengono riproposti al bambino tutti i giochi, e gli viene detto di usare quelli che preferisce. Questo permette di osservare nuovamente la preferenza sensoriale del bambino.

Si possono ottenere punteggi separati per ogni singola modalità, per ogni singolo dominio comportamentale (ipereattività, iporeattività e ricerca sensoriale) e per ogni sottoscala di

dominio per modalità. La somministrazione del SAND richiede circa 20 minuti ed è stata convalidata in bambini di età cronologica compresa tra 2 e 12 anni.

CAPITOLO 3

LA RICERCA

3.1 OBIETTIVO

Questo studio si propone di analizzare i profili di elaborazione sensoriale in bambini di età compresa tra gli 8 e i 12 anni. Ulteriore scopo è quello di analizzare l'associazione tra i pattern di elaborazione sensoriale, la presenza di interessi/comportamenti ristretti e ripetitivi, possibile sintomatologia ascrivibile a deficit socio-comunicativi o alla presenza di disattenzione o iperattività e le abilità di socializzazione. La ricerca ha previsto il coinvolgimento dei bambini in una sessione individuale in cui sono stati esplorati il funzionamento intellettivo e i pattern di elaborazione sensoriale. In aggiunta, ai genitori è stato chiesto di compilare alcuni questionari per l'indagine degli aspetti sensoriali, dei pattern di interessi e comportamenti ristretti, dei sintomi afferenti alla sfera socio-comunicativa o di disattenzione/iperattività e delle abilità di socializzazione.

3.2 PARTECIPANTI

Per questo studio sono stati reclutati 13 bambini e bambine (M:F= 9:4) tra gli 8 e i 12 anni ($M_{età} = 124.85$ $DS = 16.32$) senza pregressa diagnosi di disturbi del neurosviluppo e con un livello intellettivo nella norma (QI breve superiore o uguale a 80), confermato attraverso la somministrazione di alcuni subtest delle Scale Wechsler (2012).

3.3 METODO

Lo studio ha previsto lo svolgimento di una sessione individuale con ciascun partecipante e una sessione parallela in cui è stato richiesto ai genitori di rispondere ad una serie di

questionari sulle caratteristiche dei loro figli. La sessione individuale consisteva nella somministrazione di prove di screening per la valutazione delle abilità intellettive, attraverso l'utilizzo di alcuni subtest appartenenti alla *Wechsler Intelligence Scale for Children-IV* (WISC IV, Wechsler, 2012), e una prova sperimentale, volta ad indagare la presenza di pattern di elaborazione sensoriale, ovvero il *Sensory Assessment for Neurodevelopmental Disorder* (SAND, Siper & Tavassoli, 2017).

Ai genitori sono stati somministrati una serie di strumenti per indagare i profili di elaborazione sensoriale dei loro figli (SP-2, AGGIUNGERE AUTORI E ANNO), le abilità socio-comunicative e relazionali, l'eventuale presenza di interessi e comportamenti ristretti e ripetitivi, gli aspetti legati alla presenza di disattenzione e iperattività e le abilità di socializzazione.

3.4 STRUMENTI

Di seguito saranno descritti nel dettaglio gli strumenti utilizzati nello studio, suddivisi per strumenti di screening e strumenti sperimentali.

3.4.1 STRUMENTI DI SCREENING

- QUOZIENTE INTELLETTIVO TOTALE IN FORMA BREVE (QIT)

La *Wechsler Intelligence Scale for Children-IV* (WISC IV, Wechsler, 2012) è uno strumento clinico, somministrabile individualmente, composto da quindici subtest (dieci fondamentali e cinque supplementari) che consente di valutare le capacità cognitive di bambini con età compresa tra i 6 anni e 0 mesi e i 16 anni e 11 mesi. Questa batteria può essere utilizzata per calcolare cinque punteggi compositi: un Quoziente Intellettivo Totale

(QIT); l'Indice di Comprensione Verbale (ICV); l'Indice di Ragionamento Percettivo (IPR), l'Indice di Memoria di Lavoro (IML); l'Indice di Velocità di Elaborazione (IVE). Al fine di ottenere una misura di funzionamento cognitivo generale dei partecipanti, in questo studio è stato scelto di somministrare due subtest della batteria WISC-IV: la prova di Disegno con Cubi (DC) e quella di Vocabolario (VC). Il QIT in forma breve è stato ottenuto sommando i punteggi ponderati ricavati dai subtest DC e VC, poi confrontati con le tabelle di riferimento e trasformati in punteggi standardizzati.

Andando più nel dettaglio, la prova di Disegno con Cubi viene somministrata per valutare l'abilità di analizzare e sintetizzare stimoli visivi astratti cogliendone le relazioni spaziali, di grande importanza per il calcolo dell'Indice di Ragionamento Visuo Percettivo (IRP).

In questa prova, l'esaminatore mostra il modello costruito nel libretto degli stimoli. Il compito del partecipante è quello di riprodurre l'immagine con l'utilizzo di alcuni cubetti uguali tra loro (vedi Figura 3.1), entro un limite di tempo specificato che varia da 30 a 120 secondi. I modelli da riprodurre sono 14, ma la prova può essere interrotta dopo che il partecipante ottiene tre punteggi 0 consecutivi.

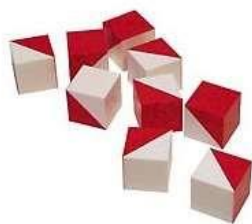


Figura 3.1 – Cubetti utilizzati nella prova Disegno con Cubi

La prova di Vocabolario va invece a comporre l'Indice di Comprensione Verbale (ICV) della batteria WISC-IV (Wechsler, 2012), nello specifico va a misurare quella che è la conoscenza lessicale e la formazione di concetti verbali, inoltre fornisce informazioni circa l'intelligenza generale, l'interesse e la curiosità intellettuale, lo sviluppo della competenza linguistica, le competenze verbali e le prestazioni della memoria a lungo termine.

Il test è composto da 36 item, che durante la somministrazione vengono mostrati all'esaminato e letti ad alta voce dal somministratore, di cui viene chiesta una definizione. Questa prova viene interrotta dopo cinque punteggi consecutivi di 0.

Calcolando la somma dei punteggi ponderati ottenuti nelle due prove attraverso l'utilizzo di tabelle specifiche, è stato stimato il Quoziente di Intelligenza (QI) breve del partecipante.

3.4.2 STRUMENTI SPERIMENTALI

- SAND

Come strumento sperimentale è stato utilizzato il SAND (Siper & Tavassoli, 2017), descritto precedentemente nel secondo capitolo. Per questo studio non è stata somministrata l'intervista ai caregiver, ma esclusivamente la parte di osservazione.

Il SAND è uno strumento che valuta la reattività sensoriale considerando sia il tipo di comportamento sensoriale, denominato "Dominio", che la modalità sensoriale, chiamata "Modalità".

Sotto il Dominio Sensoriale, vengono esaminati tre principali tipi di comportamento sensoriale. L'ipereattività rappresenta una risposta eccessivamente intensa agli stimoli sensoriali, mentre l'iporeattività è caratterizzata da una risposta insufficiente o scarsa. La

ricerca sensoriale (*seeking*) indica un comportamento finalizzato alla ricerca attiva di stimoli sensoriali.

Inoltre, la valutazione si estende alla Modalità Sensoriale, che considera tre differenti modi attraverso cui l'individuo può rispondere agli stimoli. La modalità visiva si concentra sulle risposte legate alla vista, mentre la modalità tattile riguarda le reazioni agli stimoli tattili. La modalità uditiva prende in considerazione le risposte legate all'udito. Ogni dominio del SAND viene poi codificato per ciascuna modalità al fine di ottenere le sottoscale SAND.

Ogni sottoscala è composta da tre elementi, ognuno dei quali valuta se si manifesti o meno un comportamento sensoriale specifico (denominato "item di comportamento"). Inoltre, vi è un elemento aggiuntivo di gravità che tiene conto di qualsiasi comportamento rilevante all'interno della sottoscala, fornendo una valutazione più approfondita (noto come "item di gravità").

Viene valutata la presenza o assenza di un sintomo sensoriale utilizzando le risposte "Sì" o "No". Tali risposte vengono successivamente codificate come 0 o 1 per rappresentare rispettivamente l'assenza o la presenza di un sintomo. Un punteggio di 1 indica una risposta sensoriale atipica, mentre un punteggio di 0 indica una risposta sensoriale tipica.

Il massimo punteggio ottenibile per ciascuna sottoscala è di 10, il quale include l'assegnazione di un punto per ciascuno degli item comportamentali, insieme a un codice da Moderato a Grave sull'item di gravità. In generale, ogni scala, che sia relativa alle modalità o ai domini, può raggiungere un massimo di 30 punti complessivi.

Il punteggio totale del Dominio sensoriale si ottiene dalla somma dei punteggi i iperattività, iporeattività e seeking di ogni modalità, mentre il punteggio totale per la Modalità sensoriale si ottiene dalla somma delle modalità visiva, uditiva e tattile.

I punteggi utilizzati sono punti grezzi; sia per il Dominio sensoriale che per la Modalità sensoriale vengono considerati critici se maggiori o uguali a 8.

- SP-2

Il *Sensory Profile-2* (SP-2, Dunn, 2014) è una scala parent-report progettata per indagare i modelli di elaborazione sensoriale nei bambini dalla nascita fino all'età di 14 anni e 11 mesi. Questo strumento valuta la frequenza di comportamenti in risposta agli stimoli sensoriali ambientali, consentendo di valutare l'impatto di tali risposte sulla partecipazione del bambino alle attività quotidiane in casa, a scuola e in contesti sociali. Per fare ciò i *caregiver* devono rispondere agli item strutturati con una scala Likert a 6 punti (da 1= quasi mai a 5= quasi sempre e 6= non applicabile) (vedi Figura 3.2).

Questo strumento va ad indagare 8 aree sensoriali: processazione uditiva (1-8, 8 item); processazione visiva (9-15, 7 item); processazione tattile (16-26, 10 item); processazione della sensibilità orale (43-52, 10 item); processazione del movimento (27-34, 8 item); processazione della posizione del corpo (35-42, 8 item); condotta associata alla processazione sensoriale (53-61, 9 item); risposte socio-emotive associate alla processazione sensoriale (62-75, 13item); risposte attentive associate all'elaborazione sensoriale (76-86, 10 item).

Per questa ricerca le scale prese in considerazione sono state: processazione uditiva; processazione tattile; processazione della sensibilità orale; processazione visiva.

L'SP-2 va delineare quattro tipi di pattern sensoriali, ovvero ricerca, evitamento, sensibilità e registrazione, i cui punteggi si ottengono dalla somma dei relativi item specificati nella tabella di scoring dello strumento.

Alti punteggi nell'SP-2 possono indicare una maggiore frequenza o intensità di risposte sensoriali atipiche o sensibilità sensoriali nel soggetto valutato, il che può suggerire una maggiore sensibilità o reattività a determinati stimoli sensoriali, indicando una probabile preferenza o una maggiore attenzione verso particolari esperienze sensoriali.

		Non applicabile	Quasi sempre 90% o più	Frequentemente 75%	Metà delle volte 50%	Sporadicamente 25%	Quasi mai 10% o meno	
Quadrante	Item	Processazione UDITIVA						
		Il mio bambino...						
	EV	1	reagisce intensamente a rumori inaspettati o forti (ad es., sirene, cane che abbaia, asciugacapelli).					
	EV	2	tiene le mani sulle orecchie per proteggerle da un suono.					
	SE	3	ha difficoltà a portare a termine un compito quando c'è musica o la TV accesa.					
SE	4	è distratto quando c'è molto rumore attorno.						
			Non applicabile	Quasi sempre	Frequentemente	Metà delle volte	Sporadicamente	Quasi mai
			6	5	4	3	2	1

Figura 3.2- esempio di item del test SP-2

- ADI-R

Ai genitori è stato chiesto di rispondere alle domande dell'*Autism Diagnostic Interview-Revised* (ADI-R), un'intervista semi-strutturata finalizzata a ottenere una gamma completa di informazioni per la diagnosi di autismo e per valutarne i disturbi (Le Couter, Lord & Ruter, 2005). Attraverso questo strumento si raccolgono informazioni riguardanti principalmente le tre aree del funzionamento: linguaggio e comunicazione; interazione sociale reciproca; comportamenti stereotipati e interessi ristretti.

È costituita da 93 item, suddivisi in 8 sezioni: domande introduttive: volte a delineare un quadro generale del bambino e a ottenere informazioni sul comportamento che manifesta nei vari contesti quotidiani; primo sviluppo: mirato a rilevare eventuali atipie fin dai primi mesi di vita del bambino; sviluppo linguistico: volto a comprendere quando il bambino acquisisce le abilità linguistiche e, eventualmente, se manifesta regressione in fasi successive; Funzionamento del linguaggio e della comunicazione: finalizzato a ottenere informazioni sulle competenze linguistiche e comunicative dell'individuo; sviluppo sociale e gioco: finalizzato a comprendere il comportamento del bambino in contesti sociali, ludici e di interazione con gli altri; Comportamenti stereotipati e interessi ristretti: finalizzato a rilevare la presenza di comportamenti o interessi di questo tipo; comportamenti generali: mirato a identificare eventuali problematiche associate, come ad esempio l'aggressività o l'autolesionismo.

Per questa ricerca si è deciso di utilizzare una versione abbreviata, composta da 40 domande, finalizzate a esplorare le stesse aree funzionali valutate nella versione completa dell'ADI-R: interazione sociale (ADI-A), anomalie nella comunicazione (ADI-B), comportamenti ristretti e ripetitivi (ADI-C), anomalie dello sviluppo evidenti prima dei 36 mesi (ADI-D). Per il calcolo dei punteggi, è stata utilizzata una tabella di correzione conforme alle linee guida presenti nella versione originale dell'intervista. Ad ogni item è stato attribuito un punteggio variabile da 0 a 2, in base alla presenza o assenza di atipie durante il periodo di sviluppo. In generale, un punteggio più elevato indica una maggiore probabilità che le manifestazioni dell'individuo siano riconducibili alla condizione autistica. Sulla base dei punteggi assegnati a ciascun item, sono stati calcolati i punteggi relativi ai quattro domini funzionali esaminati.

Punteggi elevati nell'Autism Diagnostic Interview-Revised (ADI-R) possono indicare una maggiore presenza di comportamenti e caratteristiche tipiche dell'autismo.

- RBQ-2

Per la valutazione degli interessi e comportamenti ristretti e stereotipati, è stato utilizzato il *Repetitive Behavior Questionnaire 2* (RBQ-2; Leekam et al., 2007), un questionario parent-report che si compone di 20 item. Gli item consentono di ottenere punteggi per 4 sottoscale, ovvero: movimenti motori ripetitivi; rigidità/aderenza alla routine; preoccupazione con pattern ristretti negli interessi; interessi sensoriali inusuali.

Ai genitori viene richiesto di valutare con quale frequenza si manifestano i comportamenti descritti in ciascun item, utilizzando una scala Likert a 4 punti (da 0= mai a 4= 30 o più volte al giorno).

I punteggi del questionario possono essere sommati per ottenere un Punteggio Totale dei Comportamenti Ripetitivi, con un punteggio minimo di 20 e un massimo di 60.

Lo scoring dell'RBQ-2 può essere fatto a 4 fattori o a 2 fattori, in questo caso è stato usato quello a 2, in cui i punteggi sono distribuiti come segue:

- Fattore 1 - Comportamenti Motori/Sensoriali. Include gli item: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10
- Fattore 2 - Rigidità/Routine/Preoccupazione per Interessi Ristretti. Include gli item: 11, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19.

Gli item 7 e 12 non sono inclusi nello scoring a due fattori poiché sono associati statisticamente ad entrambi i fattori.

In generale punteggi più elevati indicano una maggiore manifestazione di tratti autistici.

- CPRS-R

La *Conners Parent Rating Scale – Revised* (CPRS-R; Conners, 1997) è una scala parent-report impiegata per la valutazione della sintomatologia tipica dell'ADHD. Può essere utilizzata in riferimento a bambini e ragazzi di età compresa tra i 3 e i 17 anni. Ai genitori viene chiesto di valutare la frequenza con cui si verificano i comportamenti descritti in ciascun item su una scala Likert a 4 punti (0 = mai; 4 = troppo spesso) (vedi Figura 3.3). In questo studio, si è scelto di somministrare la versione breve della scala di valutazione per genitori, composta da un totale di 27, suddivisi nelle seguenti subscale: Oppositiva, Problemi Cognitivi-Inattenzione, Iperattività e indice ADHD. Il punteggio totale è stato ottenuto sommando i punteggi grezzi delle risposte per gli item appartenenti a ciascuna subscale. Attraverso le tabelle di riferimento, specifiche per ciascun subtest, i punteggi grezzi vengono trasformati in Punti T (M= 50, DS=10). Punteggi elevati ottenuti al CPRS indicano un probabile aumento dei comportamenti problematici o dei sintomi associati a disturbi dell'attenzione e dell'iperattività.

ISTRUZIONI. Di seguito viene riportata una serie di problemi comuni che bambini e adolescenti presentano. Rispondete a ogni affermazione a seconda del comportamento di vostro figlio nell'ultimo mese. Per ogni affermazione, chiedetevi "Quanto ha rappresentato un problema in quest'ultimo mese?" e fate un cerchietto attorno alla risposta che vi sembra più appropriata. Se quanto affermato non ha mai rappresentato un problema, o se lo è stato raramente o molto poco di frequente, fate un cerchietto attorno a 0. Se ha rappresentato un problema in misura notevole, o molto spesso o di frequente, fate un cerchietto attorno a 3. Fate un cerchietto attorno a 1 o 2 per le altre situazioni. Rispondete a tutte le affermazioni.

NON VERO (mai, raramente)	MI PARTE VERO (ogni tanto)	ABBASTANZA VERO (spesso, di frequente)	MOLTO VERO (molto spesso, molto frequente)
0	1	2	3
0	1	2	3
0	1	2	3
0	1	2	3

1. È poco attento/a, si distrae facilmente
2. È arrabbiato/a e permaloso/a
3. Ha difficoltà a svolgere o a completare i compiti di casa
4. È sempre in movimento o si comporta come se andasse "a motore"

Figura 3.3- esempio di item del test Conners

- ABAS-II

L'Adaptive Behavior Assessment System (ABAS-II; Oakland & Harrison, 2013) è una scala di valutazione del comportamento che misura le abilità di vita quotidiana di individui dagli 0 agli 89 anni. Lo strumento indaga 10 aree adattive, riconducibili a 3 domini, quali: Concettuale (comunicazione, competenze prescolari/scolastiche, autocontrollo), Sociale (gioco/tempo libero, socializzazione) e Pratico (cura di sé, vita a casa/scuola, uso dell'ambiente, salute e sicurezza, lavoro) e prevede la possibilità di compilazione da parte dei care-giver oppure self-report. Per il presente studio è stato chiesto ai genitori di compilare la scala di "Socializzazione", composta da 23item.

I caregiver devono rispondere a questiti su scala Likert a 4 punti (da 0= non è in grado a 3= sempre o quasi sempre quando è necessario), un esempio degli item si può osservare nella Figura 3.4.

I punteggi grezzi delle aree adattive ottenuti vengono poi convertiti in punteggi ponderati attraverso le tabelle di conversione, le quali variano a seconda dell'età del bambino.

Bassi punteggi ottenuti all'ABAS-2 possono indicare una scarsa capacità di socializzazione nel bambino.

	Non è in grado	FREQUENZA			Suppongo	Commenti
		Mai quando necessario	Qualche volta quando necessario	Sempre quando necessario		
5. Rimette le cose al proprio posto quando finisce di usarle	0	1	2	3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="radio"/>
6. Tiene giochi, giocattoli e altri oggetti puliti e ordinati	0	1	2	3	<input type="checkbox"/>	<input type="radio"/>
7. Si pulisce le scarpe bagnate o sporche prima di entrare in una casa	0	1	2	3	<input type="checkbox"/>	<input type="radio"/>

Figura 3.4- esempio di item del test ABAS-II

3.5 PROCEDURA

Il progetto di ricerca si è svolto a partire dall'anno accademico 2023/2024, e ha visto la partecipazione di 13 bambini di età compresa tra gli 8 e i 12 anni, senza alcuna diagnosi di condizioni del neurosviluppo. I partecipanti sono stati reclutati tramite scuole primarie e secondarie del territorio delle provincie di Ravenna e Padova tramite la diffusione della lettera di presentazione del progetto.

Ai genitori che hanno accettato di partecipare è stata richiesta la firma del consenso informato.

Gli incontri di somministrazione si sono svolti presso le abitazioni dei partecipanti.

L'invito a compilare la batteria di questionari rivolta ai genitori è stato inviato per e-mail, con la richiesta di accedere alla piattaforma di compilazione Qualtrics tramite il link fornito. Ciò ha consentito la compilazione mediante dispositivo mobile o PC.

Dopo aver completato la raccolta dei dati ed eseguito lo scoring dei punteggi, è stata avviata l'analisi dei dati. Nel capitolo successivo, saranno presentati i risultati emersi da tale analisi.

CAPITOLO 4

I RISULTATI

4.1 ANALISI DEI RISULTATI

In questo capitolo verranno trattati i risultati emersi dalla ricerca condotta con l'obiettivo di analizzare i profili di elaborazione sensoriale di bambini di età compresa tra gli 8 e i 12 anni, attraverso l'utilizzo di strumenti di osservazione diretta e indiretta. Ulteriore scopo è stato quello di analizzare l'associazione tra i pattern di elaborazione sensoriale, la presenza di interessi/comportamenti ristretti e ripetitivi, possibile sintomatologia ascrivibile a deficit socio-comunicativi o alla presenza di disattenzione o iperattività, e le abilità di socializzazione.

Il campione analizzato è composto da un totale di 13 partecipanti (9 M e 4 F) a sviluppo tipico, di età compresa tra gli 8 e i 12. In tabella 4.1 vengono riassunte le statistiche descrittive relative alla variabile età.

	N	Minimo	Massimo	Media	DS
Età in mesi	13	104	154	124.85	16.32

Tabella 4.1 – Statistiche descrittive relative all'età in mesi dei partecipanti

4.2 QI

Come descritto in precedenza, ai partecipanti sono state somministrate due prove di screening: Disegno con Cubi e Vocabolario della scala WISC-IV (Wechsler, 2012). Grazie ai risultati ottenuti è stato possibile ricavare una stima del QI breve dei partecipanti, che ha permesso di verificare l'effettivo livello di funzionamento del singolo. In Tabella 4.2 vengono riportare le statistiche descrittive relative al QI del campione d'interesse. In media, i punteggi mostrano QI superiori alla media tipica di 100 ($M=122.00$), ma è possibile osservare una certa variabilità rispetto alla media dei punteggi relativi al QI ($DS=14.07$).

	N	Minimo	Massimo	Media	DS
QI breve	13	91	149	122.00	14.07

Tabella 4.2 – Statistiche descrittive relative al QI breve dei partecipanti

4.3 SAND

Il SAND è stato utilizzato per l'osservazione diretta di pattern di elaborazione sensoriale. Come detto precedentemente è uno strumento non ancora tradotto e utilizzato su territorio nazionale prima d'ora. Alla luce di ciò è stato importante analizzare accuratamente le statistiche descrittive (vedi tabella 4.3) e soprattutto l'affidabilità dei risultati ottenuti (vedi tabella 4.4).

4.3.1 STATISTICHE DESCRITTIVE

In Tabella 4.3 vengono riportate le statistiche descrittive ottenute dai partecipanti per ciascun punteggio dello strumento. Nello specifico saranno riportati i dati relativi al punteggio grezzo totale, il quale comprende la somma di tutti i domini sensoriali (iperreattività, iporeattività e seeking); i punteggi dei singoli domini sensoriali e delle singole modalità (visiva, tattile e uditiva).

Osservando i punteggi relativi ai domini sensoriali, si può dedurre che vi siano domini che presentano una maggiore variabilità rispetto ad altri. Si può osservare, infatti, che il dominio sensoriale del seeking ($DS= 3.53$) e dell'iporeattività ($DS= 1.11$) presentano una maggiore variabilità di risposte rispetto al dominio dell'iperreattività ($DS= 0.28$). In quest'ultimo, infatti, i punteggi si discostano meno dalla media, indicando una maggiore coerenza tra le risposte dei partecipanti.

L'altro aspetto osservato riguarda le modalità sensoriali, ovvero quella visiva, quella tattile e quella uditiva. Nelle prime due, i punteggi medi ottenuti sono lievemente superiori rispetto alla modalità uditiva, e le relative statistiche descrittive evidenziano una maggiore variabilità dei punteggi. Al contrario, per quel riguarda la modalità sensoriale uditiva invece, si osserva una minore variabilità di punteggi ($DS = 1.35$) e una media più bassa ($M = 0.85$) rispetto alle altre modalità, che evidenzia pattern di risposta agli stimoli uditivi meno evidenti rispetto a quelli visivi e tattili.

<u>SAND</u> <u>Punteggio grezzo</u>	N	Minimo	Massimo	Media	Deviazione std.
totale	13	0	10	3.77	3.90
dominio iperreattività	13	0	1	0.08	0.28
dominio iporeattività	13	0	4	0.31	1.11
dominio seeking	13	0	10	3.38	3.52
modalità sensoriale visiva	13	0	5	1.54	1.71
modalità sensoriale tattile	13	0	5	1.38	1.76
modalità sensoriale uditiva	13	0	3	0.85	1.35

Tabella 4.3- Statistiche descrittive relative alle osservazioni compiute con il SAND

4.3.2 AFFIDABILITÀ DELLO STRUMENTO

Per l'analisi dell'affidabilità è stata usata l'alfa di Cronbach, ovvero una misura di affidabilità interna, utile per valutare la coerenza interna dei punteggi dei partecipanti. L'alfa di Cronbach ha un valore che può variare da 0 a 1, un valore più vicino a 1 indica una maggiore coerenza interna, suggerendo quindi che gli item dello strumento misurano in modo affidabile la stessa caratteristica.

Come mostrato in Tabella 4.4, i risultati ottenuti sono quindi soddisfacenti, siccome tutti i valori delle alfa di Cronbach sono superiori a 0.70. Non è stato possibile calcolare il valore di alfa di Cronbach per i singoli domini, che sono considerati unitamente nel punteggio totale, perché in alcuni casi le variabili presentavano varianza zero e, di conseguenza, venivano rimosse dalla scala.

<u>AFFIDABILITÀ</u> <u>' SAND</u>	N	%	Alpha di Cronbach
<u>SAND totale</u>	13	100.0	0.87
<u>modalità visiva</u>	13	100.0	0.74
<u>modalità tattile</u>	13	100.0	0.82
<u>modalità uditiva</u>	13	100.0	0.83

Tabella 4.4 - Statistiche di affidabilità SAND

4.4 STATISTICHE DESCRITTIVE MISURE PARENT-REPORT

Di seguito sono riportate le analisi descrittive dei dati relativi alle misure parent-report, ovvero il *Sensory Profile 2* (SP-2; Dunn, 2014), il *Repetitive Behavior Questionnaire -2* (RBQ-2; Leekam et al., 2007), l'*Autism Diagnostic Interview Revised* (ADI-R; Rutter, Le Couteur, & Lord, 2003), Il *Conners Parent Rating Scales* (CPRS; Conners, 1998),

Adaptive Behavior Assessment System- Second Edition (ABAS-2; Oakland & Harrison, 2011).

4.4.1 SENSORY PROFILE 2 (Dunn, 2014)

Le scale tattile, uditiva, visiva e orale, tratte dalla seconda versione del Sensory Profile sono state somministrate ai genitori, al fine di ottenere informazioni in merito alle prestazioni sensoriali dei figli tramite le loro osservazioni quotidiane.

Ciò che si osserva dai risultati del *Sensory Profile* riportati nella Tabella 4.5 è che in tutte le sottoscale vi è una considerevole variabilità dei punteggi intorno alla media. In aggiunta, è possibile osservare punteggi mediamente più alti in relazione ai pattern di ricerca e sensibilità e al registro sensoriale uditivo.

<u>SP</u>	N	Minimo	Massimo	Media	Deviazione standard
<u>Evitamento</u>	12	0	12	5.50	3.66
<u>Registrazione</u>	12	1	10	4.50	3.21
<u>Ricerca</u>	12	0	15	7.17	5.31
<u>Sensibilità</u>	12	2	19	9.67	4.72
<u>Scala tattile</u>	12	0	12	5.75	4.99
<u>Scala uditiva</u>	12	3	16	10.50	3.90
<u>Scala visiva</u>	12	1	15	8.25	4.12
<u>Scala orale</u>	12	0	17	7.67	5.19
<u>SP totale</u>	12	11	58	32.17	15.66

Tabella 4.5- Statistiche descrittive relative all'SP

4.4.2 ADI-R (Le Couteur & Lord, 2003)

Ai genitori è stata somministrata l'*Autism Diagnostic Interview Revised* (ADI-R; Rutter, Le Couteur, & Lord, 2003), un test diagnostico tipicamente utilizzato per l'autismo, somministrato con il duplice scopo di escludere la presenza di deficit tipici di tale condizione e avere un parametro dimensionale della presenza di possibili tratti autistici. I punteggi ottenuti (vedi tabella 4.6) non superano il cut-off del questionario, andando a confermare che il campione è adeguato.

<u>ADI-R</u>	N	Minimo	Massimo	Media	Deviazione standard
<u>Totale</u>	13	1	13	6.00	3.63

Tabella 4.6 – Statistiche descrittive relative all'ADI-R

4.4.3 RBQ (Leekam et al., 2007)

Un altro questionario somministrato ai genitori è il *Repetitive Behavior Questionnaire-2* (RBQ-1; Leekam et al., 2007), il quale misura gli interessi sensoriali insoliti, i movimenti motori ripetitivi, la rigidità/aderenza alla routine, e le preoccupazioni con modelli ristretti di interesse.

Da una prima analisi descrittiva (Tabella 4.7) emerge come vi sia una certa coerenza tra i punteggi.

<u>RBQ</u>	N	Minimo	Massimo	Media	Deviazione standard
<u>Totale</u>	12	21	31	24.25	2.73
<u>Movimenti motori ripetitivi</u>	12	9	12	9.83	1.03
<u>Rigidità/aderenza alla routine e preoccupazioni con modelli ristretti di interesse</u>	12	8	15	9.83	1.95

Tabella 4.7 - Statistiche descrittive relative all'RBQ

4.4.5 CONNERS (Conners, 1998)

Il Conners Parent Rating Scales (CPRS) (Conners, 1998), noto comunemente come Test Conners, è stato somministrato ai genitori per valutare il comportamento e le difficoltà attentive dei bambini. Il test è stato sviluppato come una scala di valutazione multidimensionale per l'attenzione, l'iperattività, l'impulsività e altri comportamenti correlati. Le dimensioni prese in esame sono infatti: ADHD, oppositività, iperattività e problemi cognitivi/disattenzione.

In questo caso si può osservare come i punteggi medi dei partecipanti rientrino nel range di norma. I punteggi sono, infatti, espressi in punti T ($M= 50$, $DS= 10$). In aggiunta, osservando le statistiche descrittive riportate in Tabella 4.8, è possibile evidenziare come i punteggi, in particolare per le scale ADHD e Disattenzione, presentino un'ampia variabilità, disperdendosi in maniera significativa rispetto alla media.

<u>CONNERS</u>	N	Minimo	Massimo	Media	Deviazione standard
<u>ADHD</u>	13	39	66	51.08	8.95
<u>Oppositività</u>	13	36	55	44.92	5.84
<u>Iperattività</u>	13	40	57	44.23	5.36
<u>Problemi cognitivi/disattenzione</u>	13	41	70	51.92	9.55

Tabella 4.8 - Statistiche descrittive relative al Test Connors

4.4.6 ABAS-2 (Oakland & Harrison, 2011)

Il questionario *Adaptive Behavior Assessment System- Second Edition* (ABAS-2; Oakland & Harrison, 2011) è stato somministrato ai genitori con l'intento di indagare le abilità di socializzazione dei partecipanti.

Dalle analisi descrittive emerge che i punteggi medi si attestano nel range di norma, nella fascia medio-bassa. Nello specifico i punteggi in Tabella 4.9 rappresentano valori standardizzati ($M= 10$, $DS=3$). Dall'analisi qualitativa delle statistiche descrittive è possibile osservare come tra i vari bambini vi sia una discreta variabilità intorno alla media, con valori che differiscono tra loro in misura abbastanza significativa ($DS= 3.24$).

<u>ABAS- 2</u>	N	Minimo	Massimo	Media	Deviazione standard
<u>Socialità</u>	13	1	13	7.85	3.24

Tabella 4.9 – Statistiche relative all'ABAS-2

4.5 ANALISI DI CORRELAZIONE

L'analisi dei dati è poi proseguita nell'indagare la presenza di possibili correlazioni tra il SAND e gli altri strumenti utilizzati.

Con correlazione si intende la tendenza che hanno due variabili X e Y a variare insieme, quindi a covariare. Per esprimere in maniera quantitativa l'intensità del legame tra due variabili, è necessario calcolare il coefficiente di correlazione. L'indice di correlazione utilizzato è stato il coefficiente di correlazione di Pearson, il quale varia tra +1, in caso di correlazione positiva perfetta, e -1 in caso di una correlazione negativa perfetta.

Se la relazione è positiva significa che una variabile tende ad aumentare all'aumentare dell'altra. Al contrario, l'ottenere una correlazione negativa denota il fatto che all'aumentare di una variabile l'altra diminuisce. In caso di assenza di relazione lineare si ottiene un valore numerico pari a 0 (Keppel, 2001).

Di seguito verranno presentate le analisi di correlazione separate in paragrafi per ragioni di maggiore chiarezza espositiva. Verranno prese prima in considerazione le relazioni tra i punteggi al SAND e le caratteristiche di screening del campione (età e QI). Successivamente verranno esplorate le relazioni con i punteggi ottenuti al SP e infine le relazioni con i punteggi ottenuti agli altri test somministrati.

4.5.2 CORRELAZIONI TRA SAND E SP

SAND	SP evitamento	SP registrazione	SP ricerca	SP sensibilità	SP tattile	SP uditiva	SP visiva	SP orale
Punteggio Totale	0.29	0.53	0.06	-0.15	0.18	0.21	0.28	0.01
Iperreattività	0.56	0.15	-0.13	0.02	0.14	0.45	0.13	-0.04
Iporeattività	-0.47	-0.15	-0.43	-0.51	-0.36	-.61*	-0.02	-0.47
Seeking	0.42	.62*	0.22	-0.01	0.30	0.38	0.31	0.16
Modalità visiva	0.39	0.494	0.02	-0.13	0.24	0.23	0.36	-0.02
Modalità tattile	-0.14	0.36	-0.04	-0.35	-0.05	-0.19	0.16	-0.18
Modalità uditiva	0.53	0.46	0.23	0.18	0.29	0.57	0.16	0.29

4.11 – Punteggi di correlazione tra SAND e SP

Nella tabella 4.11 si possono osservare i punteggi di correlazione tra SAND e *Sensory profile*. Vi sono due correlazioni significative: i punteggi relativi al dominio del seeking correlano positivamente con i punteggi della sottoscala “Registrazione” del *Sensory Profile* ($r = .621$), la quale valuta la sensibilità del soggetto alla stimolazione sensoriale. I punteggi relativi al dominio dell’iporeattività correlano negativamente con la sottoscala “Uditiva” del *Sensory Profile* ($r = -.606$), che valuta come una persona percepisce, elabora e risponde ai suoni nell’ambiente. Non sono emerse ulteriori relazioni significative tra le sottoscale degli strumenti.

4.5.3 CORRELAZIONI TRA SAND E GLI ALTRI DOMINI INDAGATI

Si sono poi analizzate le correlazioni tra il SAND e gli altri strumenti di valutazione utilizzati (Tabella 4.12).

Si osserva come i punteggi ottenuti nell'ADI correlino positivamente con il dominio dell'iperreattività misurato dal SAND ($r = .580$).

I punteggi dell'RBQ Totale correlano positivamente con il dominio dell'iporeattività misurato dal SAND ($r = .777$). Sempre per quel che riguarda l'RBQ, vi sono delle correlazioni anche con il fattore “rigidità/aderenza alla routine e le preoccupazioni con modelli ristretti di interesse”: correla positivamente con il dominio sensoriale dell'iporeattività ($r = .836$), con la modalità sensoriale visiva ($r = .605$) e con la modalità sensoriale tattile ($r = .605$).

	SAND tot	SAND iperreattività	SAND iporeattività	SAND seeking	SAND Modalità visiva	SAND Modalità tattile	SAND modalità uditiva
1	0.30	.58*	0.17	0.23	0.51	-0.03	0.24
2	0.35	-0.03	.78**	0.14	0.39	0.51	-0.14
3	0.08	0.05	0.36	-0.02	0.12	0.13	-0.08
4	0.52	0.03	.84**	0.31	.61*	.61*	-0.04
5	-0.05	-0.04	-0.14	-0.01	-0.17	-0.07	0.17
6	-0.07	-0.46	0.21	-0.11	-0.30	0.21	-0.09
7	0.23	-0.18	0.16	0.22	0.07	0.34	0.14
8	-0.15	-0.03	-0.25	-0.08	-0.22	-0.27	0.21
9	-0.20	-.64*	0.01	-0.18	-0.38	0.19	-0.35

Tabella 4.12 - Punteggi di correlazione tra SAND e gli altri domini indagati

Nota. 1= ADI-R totale; 2= RBQ totale; 3= RBQ Movimenti motori ripetitivi; 4= RBQ rigidità/aderenza alla routine e preoccupazioni con modelli ristretti di interesse; 5= Conners ADHD; 6= Conners Oppositività; 7= Conners Iperattività; 8= Conners problemi cognitivi/disattenzione; 9= ABAS Socialità.

4.6 DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

Ricerche recenti sottolineano l'importanza di esplorare in dettaglio il campo dell'elaborazione sensoriale nello sviluppo, identificandolo come un ambito in cui varie condizioni del neurosviluppo sembrano manifestare schemi atipici e problematiche

correlate (Lazerwitz et al., 2022). Differenti studi, infatti, indicano come la presenza di pattern atipici di elaborazione sensoriale possa impattare sulla partecipazione alle routine e alle attività quotidiane (Miller et al., 2009). Questo impatto può compromettere vari aspetti del funzionamento, tra cui attenzione, memoria di lavoro, linguaggio, apprendimento, abilità sociali (Ashburner et al., 2008, Galiana-Simal et al. 2020, Schulz et al., 2023).

Nonostante ciò, solo pochi studi si sono occupati di confrontare i profili sensoriali di bambini in associazione a diversi altri ambiti dello sviluppo e, nella maggior parte dei casi, le informazioni sono state ottenute esclusivamente attraverso parent-report (vedi per esempio Scheerer et al., 2022).

A partire da tali premesse, il presente studio si è proposto di analizzare i profili di elaborazione sensoriale, attraverso l'utilizzo di strumenti di osservazione diretta e indiretta, in bambini di età compresa tra gli 8 e i 12 anni. Ulteriore scopo è stato quello di analizzare l'associazione tra i pattern di elaborazione sensoriale, la presenza di interessi/comportamenti ristretti e ripetitivi, possibile sintomatologia ascrivibile a deficit socio-comunicativi o alla presenza di disattenzione o iperattività e le abilità di socializzazione. Per tale ragione, lo studio ha coinvolto 13 bambini in una sessione individuale, durante la quale sono stati esplorati il funzionamento intellettuale e i pattern di elaborazione sensoriale, attraverso l'utilizzo del SAND (Siper & Tavassoli, 2017). Ai genitori, invece, è stato chiesto di compilare alcuni questionari per l'indagine degli aspetti sensoriali, dei pattern di interessi e comportamenti ristretti, dei sintomi afferenti alla sfera socio-comunicativa o di disattenzione/iperattività e delle abilità di socializzazione.

Tutti i partecipanti hanno conseguito un punteggio di Quoziente di Intelligenza breve nella norma (superiore a 85), valutato mediante la somministrazione delle prove di

Disegno con Cubi e di Vocabolario della scala Wechsler (WISC – IV, Wechsler, 2003), il che conferma la normotipicità del campione selezionato.

Siamo andati poi a calcolare le statistiche descrittive relative al SAND e le statistiche di affidabilità dello strumento. Infine, sono state osservate le correlazioni tra il SAND, strumento di osservazione diretta, e il *Sensory Profile*, ovvero uno strumento di osservazione indiretta. Infine sono state osservate le relazioni tra i punteggi ottenuti al SAND e gli strumenti di misura dei tratti tipici dello spettro autistico, dell'ADHD e gli aspetti di socializzazione.

Di seguito verranno discussi i risultati ottenuti alla luce della letteratura di riferimento.

4.6.1 AFFIDABILITÀ DEL SAND E RELAZIONI CON IL SP

Le statistiche di affidabilità del SAND evidenziano buoni livelli di consistenza, in linea a quanto atteso sulla base dei dati di affidabilità dello strumento in lingua originale (Siper & Tavassoli, 2017).

Le correlazioni tra il SAND e il *Sensory profile* mettono in evidenza la presenza di esigue associazioni significative. In particolare, significativa risulta essere l'associazione tra il seeking misurato dal SAND e la scala registrazione del SP, ciò può essere spiegato dal fatto che entrambe fanno riferimento a dimensioni tipiche di individui con un'elevata soglia neurologica per gli input sensoriali (Demopoulos et al., 2014). Tuttavia, contrariamente a quanto atteso, il numero di correlazioni tra le scale dei due strumenti è estremamente limitato, e ciò potrebbe essere legato a due differenti ordini di fattori. Da una parte, la differente fonte di informazione (diretta vs indiretta) potrebbe aver inciso sui risultati. Infatti, uno dei limiti degli strumenti di osservazione indiretta può essere associato, ad esempio, alla presenza di filtri soggettivi nei genitori oppure di distorsioni

delle informazioni dovute alla presenza di temi personali o delicati (De Los Reyes & Kazdin, 2005), rendendo così l'osservazione specialistica più affidabile rispetto alle misure *parent-report*. Dall'altra parte, la scarsa numerosità dei partecipanti può aver prodotto risultati poco affidabili, per cui sarebbe necessario ampliare il campione e ritestare le relazioni tra gli strumenti.

4.6.2 RELAZIONI TRA IL SAND E LE ALTRE DIMENSIONI ESAMINATE

Per quanto concerne la correlazione tra il SAND e gli altri strumenti utilizzati, è importante sottolineare che in questa ricerca si parla solo di sintomatologia autistica e non di diagnosi, in quanto il campione coinvolto è normotipico.

Emergono relazioni significative positive tra i punteggi ottenuti all'ADI-R e la scala di iperreattività del SAND, ad indicare che i bambini con livelli più alti di reattività alla stimolazione sensoriale, hanno anche maggiori livelli di tratti afferenti allo spettro di sintomatologia autistica. Ciò è coerente con quanto presente in letteratura e conferma che ad una sintomatologia autistica più alta corrisponde effettivamente una maggiore sensibilità agli stimoli sensoriali presenti nell'ambiente circostante (Tomchek & Dunn, 2007).

Anche le correlazioni osservate tra il SAND e l'RBQ evidenziano la presenza di associazioni significative nello specifico tra la scala dell'RBQ di aderenza alla routine, preoccupazioni insolite e modelli di interessi ristretti e la presenza di punteggi superiori alle scale del SAND di iporeattività e di modalità visiva e tattile. Tale risultato è coerente con quanto atteso, confermando la presenza di relazioni significative tra due domini tipicamente relati tra loro (Chen et al., 2009).

La presenza di correlazioni negative tra SAND e ABAS-II dimostra che ad una minore socialità corrispondono alti livelli di iperattività sensoriale, entrambi fattori caratterizzanti dell'autismo secondo il DSM-5 (APA, 2013). Anche ciò è coerente con quanto si trova in letteratura che evidenzia come bassi livelli di socialità si possano associare alla presenza di superiore sensibilità sensoriale (Kenworthy et al., 2009).

Si può osservare inoltre la mancanza di correlazioni tra il SAND e il test Conners. Questo risultato risulta in contrasto con la letteratura, poiché sono numerosi gli studi che dimostrano la presenza di difficoltà nell'elaborazione sensoriale nei bambini affetti da ADHD, dimostrando come essi sperimentino una varietà di sintomi di disturbi di modulazione sensoriale (SMD), tra cui iperattività sensoriale (SOR), scarsa reattività e ricerca intensa di sensazioni (Mangeot et al., 2001; Parush, Sohmer, Steinberg e Kaitz, 2007). Un ulteriore ha evidenziato che 1 bambino su 6 con ADHD mostra un deficit a livello di processazione sensoriale, il quale ha un forte impatto negativo sulle funzioni quotidiane (Sasson et al. 2016). Questa discrepanza con gli studi che si trovano in letteratura può ancora una volta essere spiegata da due ordini di fattori. Da una parte è bene considerare che le relazioni evidenziate in letteratura sono frutto di studi che usano nella maggior parte dei casi parent-report, con i limiti connessi all'uso di misure indiretta. Dall'altra parte potrebbe essere causata dal campione non sufficientemente numeroso.

4.7 LIMITI E SVILUPPI FUTURI

È opportuno evidenziare il fatto che questo studio presenta alcuni limiti, a partire dalla scarsa numerosità del campione, che vede coinvolti solo tredici partecipanti. Inoltre, è

possibile evidenziare una sproporzione di genere all'interno del campione con nove partecipanti di sesso maschile e solo quattro femmine.

Un ulteriore fattore che costituisce un limite alla presente ricerca è costituito dall'assenza di bambini con diagnosi di disturbo del neurosviluppo, sono stati, infatti, reclutati solo partecipanti a sviluppo tipico.

Sarebbe interessante in futuro poter reclutare un campione maggiormente ampio e rappresentativo di entrambi i generi. In aggiunta, sarebbe interessante confrontare i risultati ottenuti da tale campione, con quelli di un campione di partecipanti con disturbo del neurosviluppo (es. autismo, ADHD, Disturbo della coordinazione motoria), in quanto il SAND è risultato uno strumento valido e affidabile nell'individuare la presenza di sintomatologia autistica.

Il SAND si è perciò dimostrato un valido strumento di osservazione per gli aspetti sensoriali e sarebbe utile in futuro che ne venisse incrementato l'utilizzo poiché potrebbe facilitare la difficile diagnosi dell'Sensory Processing Disorder che è fonte di disagio e frustrazione nei bambini, a fronte poi del fatto che una regolazione sensoriale deficitaria è un fattore di rischio per la psicopatologia (Gouez et al., 2009), con possibili sbocchi in ambito clinico.

BIBLIOGRAFIA

Achenbach, T. M., & Edelbrock, C. (1991). Child behavior checklist. *Burlington (Vt)*, 7, 371-392

Adrian Galiana-Simal, Maria Vela-Romero, Victor Manuel Romero-Vela, Nuria Oliver-Tercero, Virginia García-Olmo, Pedro Javier Benito-Castellanos, Victoria MuñozMartinez & Luis Beato-Fernandez | (2020) Sensory processing disorder: Key points of a frequent alteration in neurodevelopmental disorders, *Cogent Medicine*, 7:1, 1736829, DOI: 10.1080/2331205X.2020.1736829

Adrián Galiana, Jose Maria Flores-Ripoll, Pedro Javier Benito-Castellanos, Clara Villar-Rodriguez & Maria Vela-Romero (2022) Prevalence and severity-based classification of sensory processing issues. An exploratory study with neuropsychological implications, *Applied Neuropsychology: Child*, 11:4, 850-862, DOI: 10.1080/21622965.2021.1988602

American Psychiatric Association (2013a). *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, Fifth Edition (DSM-5)*. Washington, D.C.: APA (trad. it.: *DSM-5. Manuale diagnostico e statistico dei disturbi mentali. Quinta edizione*. Milano: Raffaello Cortina, 2014).

Atkinson, R. L., Hilgard, E. R., Nolen-Hoeksema, S., Cornoldi, C., & Mirandola, C. (2017). *Atkinson e Hilgard's Introduzione alla psicologia*. Piccin.

Ayres, A. J. (2008). *La integración sensorial en los niños: desafíos sensoriales ocultos*. S.A. TEA Ediciones.

Ayres, AJ (1972). *Sensory Integration and Learning Disorders*. Los Angeles: Western Psychological Services.

Ayres, AJ (1979). *Sensory Integration and the Child*. Los Angeles: Western Psychological Services.

Ayres, AJ (1989). *Sensory Integration and Praxis Tests*. Los Angeles: Western Psychological Services.

Ben-Sasson, A., Soto, T. W., Heberle, A. E., Carter, A. S., & Briggs-Gowan, M. J. (2017). Early and concurrent features of ADHD and sensory over-responsivity symptom clusters. *Journal of Attention Disorders*, 21(10), 835-845.

Conners, C. K., Sitarenios, G., Parker, J. D., & Epstein, J. N. (1998). The revised Conners' Parent Rating Scale (CPRS-R): factor structure, reliability, and criterion validity. *Journal of abnormal child psychology*, 26, 257-268.

Crasta, J. E., Salzinger, E., Lin, M. H., Gavin, W. J., & Davies, P. L. (2020). Sensory processing and attention profiles among children with sensory processing disorders and autism spectrum disorders. *Frontiers in integrative Neuroscience*, 14, 22.

Dunn, W., & Bennett, D. (2002). Patterns of sensory processing in children with attention deficit hyperactivity disorder. *OTJR: Occupation, Participation and Health*, 22(1), 4-15.

Fazzi, E., Galli, J., Micheletti, S. (2013). I disturbi delle funzioni oculomotorie in età evolutiva. In: *Disturbi specifici del linguaggio, disprassie e funzioni esecutive. Metodologie Riabilitative in Logopedia*, vol 23. Springer, Milano. https://doi.org/10.1007/978-88-470-5349-6_3

Ghanizadeh, A. (2011). Sensory processing problems in children with ADHD, a systematic review. *Psychiatry investigation*, 8(2), 89.

Gomes Fuchs, E. (2017). L'efficacia dell'intervento ergoterapico attraverso il metodo dell'integrazione sensoriale, come beneficio per aumentare l'autonomia nelle attività della vita quotidiana (BADL) nei bambini affetti da autismo: una revisione della

letteratura (Doctoral dissertation, Scuola universitaria professionale della Svizzera italiana (SUPSI)).

Harrison, J. E., Weber, S., Jakob, R., & Chute, C. G. (2021). ICD-11: an international classification of diseases for the twenty-first century. *BMC medical informatics and decision making*, 21(6), 1-10.

Henry, D. (2019). The Sensory Processing Measure 2. *The Growing Body of Sensory Integration Research*.

Jorquera-Cabrera, S., Romero-Ayuso, D., Rodriguez-Gil, G., & Triviño-Juárez, J. M. (2017). Assessment of sensory processing characteristics in children between 3 and 11 years old: A systematic review. *Frontiers in pediatrics*, 5, 57.

Kaufman, A. S., Flanagan, D. P., Alfonso, V. C., & Mascolo, J. T. (2006). Test Review: Wechsler Intelligence Scale for Children, Fourth Edition (WISC-IV). *Journal of Psychoeducational Assessment*, 24(3), 278-295.

Kenworthy, L., Case, L., Harms, M. B., Martin, A., & Wallace, G. L. (2010). Adaptive behavior ratings correlate with symptomatology and IQ among individuals with high-functioning autism spectrum disorders. *Journal of autism and developmental disorders*, 40, 416-423.

Kern, J. K., Trivedi, M. H., Grannemann, B. D., Garver, C. R., Johnson, D. G., Andrews, A. A., Savla, J. S., Mehta, J. A., & Schroeder, J. L. (2007). Sensory correlations in autism. *Autism : the international journal of research and practice*, 11(2), 123–134. <https://doi.org/10.1177/1362361307075702>

Lane, S. J., & Reynolds, S. (2019). Sensory over-responsivity as an added dimension in ADHD. *Frontiers in integrative neuroscience*, 13, 40.

Le Couteur, A., Haden, G., Hammad, D., & McConachie, H. (2008). Diagnosing autism spectrum disorders in pre-school children using two standardised assessment instruments: the ADI-R and the ADOS. *Journal of autism and developmental disorders*, 38, 362-372.

Miller LJ, Nielsen DM, Schoen SA, Brett-Green BA. Perspectives on sensory processing disorder: a call for translational research. *Front Integr Neurosci*. 2009 Sep 30;3:22. doi: 10.3389/neuro.07.022.2009. PMID: 19826493; PMCID: PMC2759332.

Miller, M., Chukoskie, L., Zinni, M., Townsend, J., & Trauner, D. (2014). Dyspraxia, motor function and visual–motor integration in autism. *Behavioural brain research*, 269, 95-102.

Paloscia, C., Giangregorio, A., Guerini, R., Melchiori, F. M., (2017). MASC 2 - Multidimensional Anxiety Scale for Children-Second Edition – Manuale versione italiana, Firenze, Hogrefe Editore

Parham, L. D., Ecker, C., Kuhaneck, H., Henry, D. A., & Glennon, T. J. (2007). *SPM Sensory Processing Measure: By L. Diane Parham, Cheryl Ecker, Heather Miller-Kuhaneck, Diana A. Henry, Tara J. Glennon*. Western Psychological Services.

Reale L, Zanetti M, Cartabia M, Fortinguerra F, Bonati M, . Due anni di attività del Registro ADHD della Regione Lombardia: analisi dei percorsi di cura diagnostici e terapeutici. *Ric&Pra* 2014;30(5):198-211. doi 10.1707/1664.18220

Reynolds, S., & Lane, S. J. (2009). Sensory overresponsivity and anxiety in children with ADHD. *The American Journal of Occupational Therapy*, 63(4), 433-440.

Rutter, M., Le Couteur, A., & Lord, C. (2003). ADI-R. Autism diagnostic interview revised. Manual. Los Angeles: Western Psychological Services.

Schaaf, R. C., Wright, K. A., Mailloux, Z., Grady, P., Parham, L. D., Roley, S. S., & Bundy, A. (2023). Evaluation in Ayres Sensory Integration® (EASI) Tactile Perception Tests: Construct Validity and Internal Reliability. *The American journal of occupational*

therapy: official publication of the American Occupational Therapy Association, 77(1), 7701205050.

Scheerer, N. E., Pourtousi, A., Yang, C., Ding, Z., Stojanoski, B., Anagnostou, E., Nicolson, R., Kelley, E., Georgiades, S., Crosbie, J., Schachar, R., Ayub, M., & Stevenson, R. A. (2022). Transdiagnostic Patterns of Sensory Processing in Autism and ADHD. *Journal of autism and developmental disorders*, 10.1007/s10803-022-05798-3. Advance online publication. <https://doi.org/10.1007/s10803-022-05798-3>

Shimizu V.T., Bueno O.F.A., Miranda M.C. (2014). Sensory processing abilities of children with ADHD. *Brazilian Journal of Physical Therapy, 18(4), 343-352*

Siper, P.M & Tavassoli, T., & Syzdek, B.M. (2021). Sensory Assessment for Neurodevelopmental Disorders (SAND): Technical and Administration Manual. Stoelting

Suarez, M. A. (2012). Sensory processing in children with autism spectrum disorders and impact on functioning. *Pediatric Clinics, 59(1), 203-214.*

Tavassoli, T., Miller, L. J., Schoen, S. A., Brout, J. J., Sullivan, J., & Baron-Cohen, S. (2018). Sensory reactivity, empathizing and systemizing in autism spectrum conditions and sensory processing disorder. *Developmental cognitive neuroscience, 29, 72-77.*

Tomchek, S. D., & Dunn, W. (2007). Sensory processing in children with and without autism: a comparative study using the short sensory profile. *The American journal of occupational therapy, 61(2), 190-200.*

Viannello R., Mammarella I.C. (2015). *Psicologia delle disabilità, Una prospettiva Life Span.* Parma, Italia: Edizioni junior.

Visser, S. N., Bitsko, R. H., Danielson, M. L., Perou, R., & Blumberg, S. J. (2010). Increasing prevalence of parent-reported attention-deficit/hyperactivity disorder among

children—United States, 2003 and 2007. *Morbidity and mortality weekly report*, 59(44), 1439-1443.

Wechsler, D. (2012). *Wechsler Intelligence Scale for Children – Fourth Edition*. Firenze: Giunti O.S.

Yochman, A., Parush, S., & Ornoy, A. (2004). Responses of preschool children with and without ADHD to sensory events in daily life. *The American journal of occupational therapy*, 58(3), 294-302.