

*Alma Mater Studiorum – Università di Bologna*

**SCUOLA DI MEDICINA E CHIRURGIA**

Corso di Laurea in Fisioterapia

**La rieducazione in acqua in bambini affetti da disturbi  
dello spettro autistico: una scoping review**

Tesi di Laurea in Chinesiologia

**Presentata da:**

Michela Graziani  
n° matricola: 995064

**Relatore:**

Chiar.ma Prof.ssa  
Florence Di Muro

**Anno Accademico 2022-2023**

Sessione I

A Marisa e Vittorio,  
che mi fanno venire voglia di essere il meglio che posso

## **ABSTRACT**

### **Background**

I Disturbi dello Spettro Autistico sono disordini multifattoriali del neurosviluppo che condizionano tutte le aree del funzionamento della persona affetta, tanto sul piano motorio quanto su quello comunicativo-relazionale, sin dall'infanzia. Accanto ad un profilo cognitivo irregolare si staglia un ricorrente deficit motorio per cui il soggetto presenta difficoltà nell'interazione sociale e negli ambiti della motricità grossolana e fine, dell'apprendimento motorio e della coordinazione con ricadute sulla possibilità di partecipazione ad attività motorie, sulla salute fisica e sulla qualità della vita. Recenti studi si sono concentrati sull'adozione dell'idrokinesiterapia come alternativa alla terapia tradizionale per alleviare i sintomi autistici agendo di pari passo sul funzionamento motorio e relazionale.

### **Obiettivo**

L'obiettivo di questa scoping review è quello di svolgere una mappatura della letteratura riguardante l'efficacia della rieducazione in acqua come strumento per attenuare i deficit sociali e motori che interessano i bambini affetti da DSA, secondo la checklist della PRISMA Extension per le Scoping Review.

### **Materiali e metodi**

Sono state considerate le evidenze scientifiche disponibili in letteratura pubblicate fino al 27 luglio 2023 che prevedessero: un campione di soggetti con diagnosi di autismo ed età inferiore ai 18 anni, un intervento eseguito in vasca riabilitativa, rilevazione di risultati inerenti al profilo motorio e intellettuale. Sono state esplorate le seguenti banche dati elettroniche: PubMed, PEDro, CINAHL e Cochrane Library.

### **Risultati**

Gli studi selezionati in quanto coerenti con il quesito di ricerca e i criteri di inclusione sono 10 e, complessivamente, espongono i seguenti benefici che l'idrokinesiterapia genera in soggetti con DSA in età evolutiva: incremento di forza, equilibrio e controllo motorio, affinamento delle competenze del nuoto, decremento dei comportamenti stereotipati, maggiori tolleranza al contatto fisico e visivo, ricerca e gestione delle interazioni, adeguamento al cambiamento, risposta agli stimoli aumentata e appropriata.

### **Conclusioni**

La rieducazione in vasca riabilitativa pare mitigare la sintomatologia autistica con risvolti positivi tanto sulle competenze sociali quanto sul benessere fisico presentandosi come una preziosa risorsa terapeutica nel trattamento di persone con diagnosi di autismo.

**Parole chiave:** bambini, disturbi dello spettro autistico, idrokinesiterapia/attività fisica in acqua

## **ABSTRACT**

### **Background**

Autism Spectrum Disorders are multifactorial neurodevelopmental disabilities that affect all areas of life functioning in the affected person, since early childhood, both in motor and communicative-relational aspects. Alongside an irregular cognitive profile, there is a recurrent motor deficit in which the individual experiences difficulties in social interaction and in the domains of gross and fine motor skills, motor learning and coordination with repercussions on the ability to participate in motor activities, physical health and quality of life. Recent studies have been focusing on hydrokinesiotherapy as an alternative to traditional therapy to alleviate autistic symptoms by addressing both motor and relational functioning.

### **Objective**

The aim of this scoping review is to conduct a mapping of the literature regarding the effectiveness of water-based intervention for the treatment of autism social and motor symptomatology, according to the PRISMA Extension for Scoping Reviews.

### **Design**

Scientific evidence available in the literature published up to July 27, 2023, has been considered, only if it concerned: a sample of individuals diagnosed with autism under the age of 18, an intervention carried out in a rehabilitation pool and the assessment of results related to motor and intellectual profiles. The following databases were explored: PubMed, PEDro, CINAHL e Cochrane Library.

### **Results**

10 studies consistent with the research question and inclusion criteria were selected which collectively present the following benefits that hydrokinesiotherapy generates in individuals with ASD in their developmental years: increased strength, balance and motor control; refinement of swimming skills; reduction in stereotypical behaviors; improved tolerance to physical and visual contact; enhanced search for and management of interactions; adaptability to change; heightened and appropriate response to stimuli.

### **Conclusions**

Rehabilitation in a pool appears to alleviate autistic symptoms with positive effects on both social skills and physical well-being, presenting itself as a valuable therapeutic resource in the treatment of individuals diagnosed with autism.

**Keywords:** children, autism spectrum disorder, hydrotherapy/water-based intervention

## INDICE

ABSTRACT in Italiano .....	3
ABSTRACT in Inglese .....	4
Capitolo 1: <b>INTRODUZIONE</b> .....	6
1.1 <b>Razionale</b> .....	6
<b><u>I Disturbi dello Spettro Autistico</u></b> .....	6
<b><u>L'idrokinesiterapia</u></b> .....	8
1.2 <b>Obiettivo</b> .....	10
Capitolo 2: <b>METODI</b> .....	11
2.1 <b>Protocolli e RegISTRAZIONI</b> .....	11
2.2 <b>Criteri di eleggibilità</b> .....	11
2.3 <b>Fonti di ricerca</b> .....	11
2.4 <b>Strategie di ricerca</b> .....	12
<b><u>PUBMED</u></b> .....	12
<b><u>PEDro</u></b> .....	12
<b><u>CINAHL</u></b> .....	12
<b><u>COCHRANE LIBRARY</u></b> .....	13
2.5 <b>Selezione delle fonti di evidenza</b> .....	13
2.6 <b>Processo di mappatura dei dati</b> .....	13
2.7 <b>Variabili di ricerca</b> .....	14
2.8 <b>Sintesi dei risultati</b> .....	14
Capitolo 3: <b>RISULTATI</b> .....	15
3.1 <b>Selezione delle fonti di evidenza</b> .....	15
3.2 <b>Caratteristiche delle fonti di evidenza</b> .....	16
3.3 <b>Risultati dei singoli studi</b> .....	16
3.4 <b>Sintesi dei risultati</b> .....	24
Capitolo 4: <b>DISCUSSIONE</b> .....	34
4.1 <b>Riassunto delle fonti di evidenza</b> .....	34
4.2 <b>Limiti della Scoping Review</b> .....	35
4.3 <b>Conclusioni</b> .....	35
BIBLIOGRAFIA .....	37
Ringraziamenti .....	39

## CAPITOLO 1: INTRODUZIONE

### 1.1 Razionale

#### I Disturbi dello Spettro Autistico

I Disturbi dello Spettro Autistico sono costellazioni di deficit sociali e comportamenti sensorimotori ripetitivi che interessano un numero sempre maggiore di persone, in parte grazie alla migliore accuratezza diagnostica e in parte per via dell'aumentata conoscenza della condizione. Recenti stime dell'Istituto Superiore di Sanità e del Ministero della Salute riportano che 1 bambino su 77, tra i 7 e i 9 anni, presenta un DSA con una prevalenza che aumenta di 4.4 volte nel sesso maschile <sup>1</sup>.

Col termine *autismo* si intende una sindrome comportamentale associata ad un disturbo dello sviluppo dell'encefalo e della mente con esordio in età evolutiva, entro i primi 3 anni di vita, che risente di fattori genetici e ambientali. La dicitura *spettro*, invece, indica che la distribuzione della frequenza di un dato comportamento disfunzionale varia nel tempo e nell'intensità nella sua manifestazione <sup>2</sup>.

La diagnosi di Disturbo dello Spettro Autistico secondo la V edizione del *Diagnostical and Statistical Manual of Mental Disorders dell'American Psychiatric Association* <sup>3</sup> si pone se risultano soddisfatti i seguenti criteri:

- a. devono essere compromesse in modo pervasivo e costante tre abilità relative alla comunicazione ed interazione sociale: la reciprocità socio-emotiva, i comportamenti comunicativi non verbali e lo sviluppo, gestione e comprensione delle relazioni. Ciò comporta che il soggetto non sappia condividere i propri pensieri ed emozioni né percepire quelli altrui, presenti incongruenza tra i concetti che esprime a parole e ciò che traspare dal suo comportamento, dimostri scarso interesse nel creare relazioni col prossimo e qualora il desiderio ci fosse, i tentativi d'approccio siano inadeguati
- b. devono essere presenti almeno due tra i seguenti aspetti:
  - movimento, uso degli oggetti o eloquio stereotipati o ripetitivi
  - aderenza alla routine priva di flessibilità o rituali di comportamento
  - interessi molto limitati, fissi, anomali per intensità o profondità
  - iperreattività o iporeattività in risposta a stimoli sensoriali o interessi insoliti verso aspetti sensoriali dell'ambiente
- c. i sintomi devono essere presenti sin dalla prima infanzia sebbene possano restare celati finché le esigenze sociali non eccedono le capacità limitate

- d. le caratteristiche sono tali da causare una compromissione clinicamente significativa del funzionamento in ambito sociale, lavorativo o in altre aree importanti
- e. il quadro non è meglio spiegato da disabilità intellettiva o da ritardo globale dello sviluppo

Se i requisiti appena elencati coesistono, si configura la definizione di autismo che può rispecchiare tre livelli di gravità misurati in base alla quantità e al tipo di supporto richiesto:

1. è necessario un supporto - la persona fatica ad avviare un'interazione, spesso reagisce in modo bizzarro a quelle iniziate da altri le quali, per altro, non destano il suo interesse, inoltre, problemi nell'organizzazione e nella pianificazione ostacolano la sua indipendenza
2. è necessario un supporto significativo - le interazioni sociali emergono solo nell'ambito di interessi ristretti e particolari, la comunicazione si basa su frasi brevi, la difficoltà nell'affrontare il cambiamento è il frutto di una marcata inflessibilità di comportamento ed evidenti comportamenti ripetitivi
3. è necessario un supporto molto significativo - i deficit comunicativi sono profondi, la persona interpella gli altri solamente per soddisfare esigenze e lo fa attraverso approcci insoliti e parole centellate di un linguaggio solo in parte intelligibile, al disagio nell'accogliere i cambiamenti si affianca una sincera difficoltà nello spostare l'attenzione su un'altra attività

Il profilo cognitivo e di abilità è spesso irregolare fatto di picchi e cadute nette indipendentemente da eventuali compromissioni intellettive. Una caratteristica ricorrente, però, è il deficit motorio. Infatti, sebbene i criteri diagnostici per i DSA si incentrino principalmente sulle invalidità socio-comunicative e comportamentali, accade spesso che i soggetti affetti da disturbi di questo tipo presentino difficoltà anche in ambito motorio per ciò che riguarda la motricità grossolana, la motricità fine, l'apprendimento motorio, la pianificazione dei gesti e la coordinazione segmentaria e oculo-manuale. Tutto ciò comporta che nei bambini autistici la partecipazione ad attività fisica sia ridotta rispetto a quella dei coetanei normotipici e il loro stile di vita diventi sedentario. Conseguentemente, la loro salute fisica subisce ripercussioni quali l'aumentato rischio di sviluppare ipertensione e altre patologie cardiovascolari, obesità e diabete di tipo II. Di pari passo, anche la salute mentale risente dell'inattività e si scopre esposta al rischio di manifestare disturbi dell'umore, disturbi d'ansia, disturbo ossessivo-compulsivo, disturbo da deficit dell'attenzione e iperattività<sup>4</sup>. Vi è inoltre un'altra serie di disturbi che può intralciare la quotidianità dei soggetti autistici: quelli del sonno. Accade infatti con una

maggior frequenza che essi presentino alterazioni del sonno come ad esempio: insonnia, parasonnie, disturbi respiratori del sonno, disturbi del movimento legati al sonno e sonnolenza diurna eccessiva. Verosimilmente la loro comparsa è favorita dalla disregolazione emotiva, dalla fissazione sugli eventi diurni, dall'ansia, dall'ipereccitazione e dall'inadeguata elaborazione sensoriale e, a loro volta, la loro presenza influisce negativamente sulla sintomatologia autistica compromettendo ulteriormente la comunicazione sociale e promuovendo comportamenti stereotipati e routine non più funzionali <sup>5</sup>. Complessivamente l'individuo autistico corre il costante rischio di vedersi emarginato dalla vita sociale per ciò che riguarda l'instaurazione di relazioni interpersonali, la partecipazione ad attività ricreative e l'inserimento nel mondo prima scolastico e poi lavorativo. Tutto ciò suscita nei caregiver e nella famiglia una serie di premure e preoccupazioni che rappresentano un fardello non trascurabile.

Considerando il concetto di salute nella sua visione olistica come uno stato di completo benessere fisico, mentale e sociale e non semplice assenza di malattia, come stabilito dall'Organizzazione Mondiale della Sanità <sup>6</sup>, è immediato accorgersi della portata dell'impatto che i DSA hanno sulla vita della persona affetta, tanto sul piano comunicativo-relazionale quanto su quello motorio, minando alla qualità della vita. I DSA rappresentano una condizione che influenza inevitabilmente ogni sfaccettatura dell'esistenza dell'individuo e della sua sfera di affetti e conoscenti. Anziché sfera, sarebbe più corretto parlare di bolla perché l'ostacolo maggiore riscontrato dalle persone autistiche riguarda proprio l'interazione sociale e si ritrovano confinate in un mondo in cui è difficile accedere.

Tra le proposte di trattamento disponibili si elencano: terapia farmacologica, terapia cognitivo-comportamentale, integrazione sensoriale, logopedia, musicoterapia, ippoterapia, terapia occupazionale e fisioterapia. Sfolgiando le pagine della letteratura online, è possibile imbattersi in numerosi articoli che trattano il tema dei DSA interrogandosi su quali possano essere i rimedi più efficaci per attenuare e in parte compensare i deficit che l'autismo porta con sé. Tra i vari studi emergono diversi titoli che nominano l'esercizio fisico in acqua e la rieducazione motoria in vasca riabilitativa testimoniando il diffuso e crescente interesse nei confronti dell'ambiente acquatico come alternativa terapeutica all'attività motoria sulla terraferma.

### **L'idrokinesiterapia**

L'idrokinesiterapia si fonda sui principi dell'idrodinamica, ovvero galleggiamento, densità relativa, viscosità, resistenza, pressione idrostatica, turbolenza e flusso e si propone di fornire numerosi stimoli sensoriali mediante temperatura, sollievo dal carico e input vestibolari. Tali



proprietà rendono l'acqua in grado di assistere il movimento attivo, aumentare l'ampiezza di movimento articolare, ridurre spasmi muscolari e dolore favorendo il rilassamento, promuovere il rinforzo muscolare, migliorare la circolazione sanguigna, la funzione polmonare, l'equilibrio, la postura e la coordinazione. Inoltre, l'attività fisica in piscina facilita il superamento degli scogli che le persone con autismo presentano quando si parla di sport come la mancanza di motivazione, la noia e il senso di inadeguatezza. Infatti, si presenta come un'opportunità di interazione sociale attraverso giochi e attività di gruppo che possono a loro volta innescare processi di miglioramento della comunicazione verbale e non verbale, della percezione e consapevolezza di sé, dell'autostima e del senso di compiutezza <sup>7</sup>. Ecco che una sessione di idrokinesiterapia può trasformarsi in un momento da condividere con coetanei o familiari o semplicemente in una modalità accattivante di praticare sport.

Un trattamento può includere corsi di nuoto o programmi acquatici basati su metodi definiti. I più noti sono il metodo Halliwick e la Terapia Multisistemica in Acqua ideata dai dottori in psicologia Caputo e Ippolito CI-MAT. Il primo concetto nasce a cavallo tra gli anni '40 e '50 in Inghilterra dall'intuizione dei coniugi James e Phyl McMillan e segue la naturale progressione dello sviluppo motorio per insegnare, in modo particolare a persone con disabilità, l'indipendenza nell'ambiente acquatico. Tale intento viene perseguito attraverso quattro fasi: preparazione in acqua, rotazioni, controllo del movimento in acqua e movimento in acqua <sup>8</sup>. Il secondo metodo nasce con l'obiettivo di inserirsi in un progetto riabilitativo globale ed è definito multisistemico proprio perché il suo intento è quello di valutare e intervenire su tutti i sistemi funzionali del soggetto, ossia quello relazionale, cognitivo, comportamentale, emotivo, senso-motorio e motivazionale. La CI-MAT utilizza l'acqua come attivatore emozionale, sensoriale, motorio, capace di spingere la persona con disturbi della comunicazione, dello spettro autistico o disturbi generalizzati dello sviluppo ad una relazione significativa. Il protocollo si sviluppa in quattro fasi che il soggetto deve necessariamente attraversare nell'ordine in cui sono state stabilite dai due psicologi: la prima è quella valutativa conoscitiva del quadro, segue quella emotivo-relazionale volta all'instaurazione di una relazione solida tra il bambino e l'istruttore in cui il primo riconosca nel secondo una figura fidata, una sorta di base d'appoggio su cui poter fare riferimento, quella senso-motoria invece si occupa di insegnare abilità natatorie attraverso esercizi adattati alla portata del bambino, infine la fase dell'integrazione sociale vede il bambino interagire con altri in attività di gruppo forte delle competenze apprese nel corso delle tappe precedenti <sup>9</sup>.

Per chiarire e riordinare le conoscenze disponibili in merito al tema, quella della scoping review si presenta come la modalità più idonea.

## **1.2 Obiettivo**

Lo scopo di questa mappatura della letteratura è rispondere al quesito: “Quali sono gli effetti della rieducazione motoria in acqua in bambini affetti da Disturbi dello Spettro Autistico?”. Saranno dunque esaminate le principali banche dati quali PubMed, PEDro, CINAHL e Cochrane Library per ottenere un fotogramma esaustivo su quanto è noto rispetto ai benefici dell'idrokinesiterapia in bambini affetti da DSA per ciò che riguarda ogni area del funzionamento partendo da quella senso-motoria per arrivare a quella emotivo-relazionale.

## **CAPITOLO 2: METODI**

Per la redazione della seguente scoping review è stata seguita la checklist della PRISMA Extension per le scoping review così da fornire un'evidenza che mostri gli effetti della rieducazione motoria in vasca riabilitativa in bambini affetti da disturbo dello spettro autistico.

### **2.1 Protocolli e RegISTRAZIONI**

È stato impiegato il PRISMA Statement come linea guida per il reporting di revisioni sistematiche e metanalisi per definire il protocollo di questa scoping review. Il documento è disponibile in lingua inglese sul sito dell'Università di Bologna <sup>10</sup>.

### **2.2 Criteri di eleggibilità**

Il quesito di ricerca che ha originato l'esaminazione è: "Quali sono gli effetti della rieducazione in acqua nei bambini affetti da DSA?". Dal seguente quesito si è estrapolato il PIO:

P: Bambini con diagnosi di DSA

I: Intervento fisioterapico in vasca riabilitativa

O: Effetti sul profilo motorio e intellettuale

Gli studi scientifici inclusi in questa scoping review rispettano i seguenti criteri:

- Studi pubblicati fino al 27 luglio 2023 (termine delle ricerche)
- Studi in lingua inglese, italiana, francese, spagnola
- Studi in cui gli interventi siano stati eseguiti in vasca riabilitativa
- Studi con campione di soggetti con diagnosi di autismo
- Studi in cui i campioni in esame siano composti da soggetti in età inferiore ai 18 anni

Il materiale che deviava da questi canoni è stato escluso dalla revisione. Al fine di ottenere un quadro più ampio e completo che rispondesse al quesito originale nel modo più esaustivo possibile, sono stati inclusi studi indipendentemente dalla frequenza, durata, intensità e tipo di approccio terapeutico purché l'intervento fosse realizzato in vasca riabilitativa. L'outcome fondamentale con cui gli articoli selezionati dovevano scontrarsi era quello di rilevare le variazioni sia sul piano motorio che su quello comunicativo-relazionale dei pazienti attraverso le relative appropriate scale di valutazione.

### **2.3 Fonti di ricerca**

La ricerca bibliografica è iniziata a Marzo 2023 ed è terminata il 27 Luglio 2023. Gli studi inclusi nell'elaborato sono stati individuati attraverso la ricerca in quattro banche dati: PubMed,

PEDro, CINAHL, Cochrane Library. È stata realizzata utilizzando il servizio “EZproxy” che ha permesso la connessione da remoto alle collezioni AlmaRE dell’Università di Bologna per ricercare gli articoli “*full text*”.

## 2.4 Strategie di ricerca

La strategia di ricerca si è declinata in base alle modalità di ricerca proposte da ciascuna banca dati elettronica esaminata. I principali termini impiegati per definire la stringa di ricerca sono stati:

- Water rehabilitation
- Water reeducation
- Water-based intervention
- Hydrotherapy
- Children
- Autism
- Autistic disorder
- DSA

Suddetti termini sono stati integrati attraverso l’utilizzo di operatori Booleani AND e OR nelle diverse banche dati.

### **PUBMED**

Su PubMed è stata utilizzata la ricerca avanzata e la stringa prodotta è stata:

((water) AND (intervention)) AND (autism) AND (children)

### **PEDRO**

Su PEDro è stata utilizzata la ricerca avanzata impiegando l’operatore booleano AND e la stringa di ricerca prodotta è:

- Abstract & Title: /
- Therapy: hydrotherapy – balneotherapy
- Problem: /
- Body part: /
- Subdiscipline: paediatrics
- Topic: /
- Method: /

### **CINAHL**

Su CINAHL tramite la modalità Advanced Search con operatori booleani è stata lanciata una ricerca che rispondeva alla seguente stringa:

hydrotherapy or water therapy or aquatic therapy or hydrotherapy rehabilitation or water based exercise or aqua therapy AND children or adolescents or youth or child or teenager AND autism or asd or autism spectrum disorder or asperger's or asperger's syndrome or autistic disorder or aspergers

### **COCHRANE LIBRARY**

Su Cochrane Library la modalità di ricerca Search ha prodotto risultati per la seguente stringa di ricerca:

water intervention children autism

## **2.5 Selezione delle fonti di evidenza**

La selezione delle fonti è stata condotta da una sola revisora indipendente attraverso le seguenti fasi:

- Identificazione degli studi: in questa prima fase si considera il numero totale di citazioni che rispondono alle stringhe di ricerca digitate su ogni banca dati elettronica
- Screening: in un secondo momento, a seguito della sola presa visione del titolo, si escludono gli articoli considerati come non pertinenti
- Eleggibilità: successivamente, si leggono per intero gli studi in modo da eliminare ulteriori articoli che esulano dal tema
- Inclusione: ultima tappa del processo in cui vengono identificati gli articoli effettivamente idonei a rispondere al quesito della revisione

Il PRISMA Flow Diagram in figura I realizzato secondo il modello fornito dalle linee guida PRISMA Statement schematizza il processo descritto ed è consultabile al paragrafo “3.1 Selezione delle fonti di evidenza”.

## **2.6 Processo di mappatura dei dati**

La stessa revisora ha proceduto alla creazione della mappatura dei dati e alla scelta delle variabili da estrarre. Previa lettura del testo completo di ogni singola fonte, sono stati raccolti i dati e inseriti manualmente in item nella tabella sinottica presente nel capitolo 3 “Risultati” nel paragrafo “3.3 Risultati dei singoli studi”. In tale tabella sono rientrate solamente le informazioni estrapolate dagli articoli che rispettavano i criteri di inclusione. Le variabili estratte dagli studi sono:

- Titolo dello studio;
- Nome e cognome degli autori;
- Data di pubblicazione;
- Rivista di pubblicazione;
- Disegno dello studio;
- Dimensioni ed età del campione di studio;
- Approccio terapeutico in ambiente acquatico;
- Modalità e tempi di valutazione;
- Outcome rilevati alla fine degli interventi

## **2.7 Variabili di ricerca**

Le variabili di ricerca impiegate nella mappatura dei dati, come indicato nella tabella I, sono: titolo dello studio, autori, data di pubblicazione, rivista, disegno di studio, partecipanti, tipologia d'intervento, outcome rilevati e scale di valutazione.

## **2.8 Sintesi dei risultati**

La sintesi dei risultati delle evidenze scientifiche scelte è esposta sia mediante tabella sinottica (Tabella I) al paragrafo “3.3 Risultati dei singoli studi” sia in modalità narrativa nel paragrafo successivo “3.4 Sintesi dei risultati”.

## CAPITOLO 3: RISULTATI

### 3.1 Selezione delle fonti di evidenza



#### PRISMA 2009 Flow Diagram

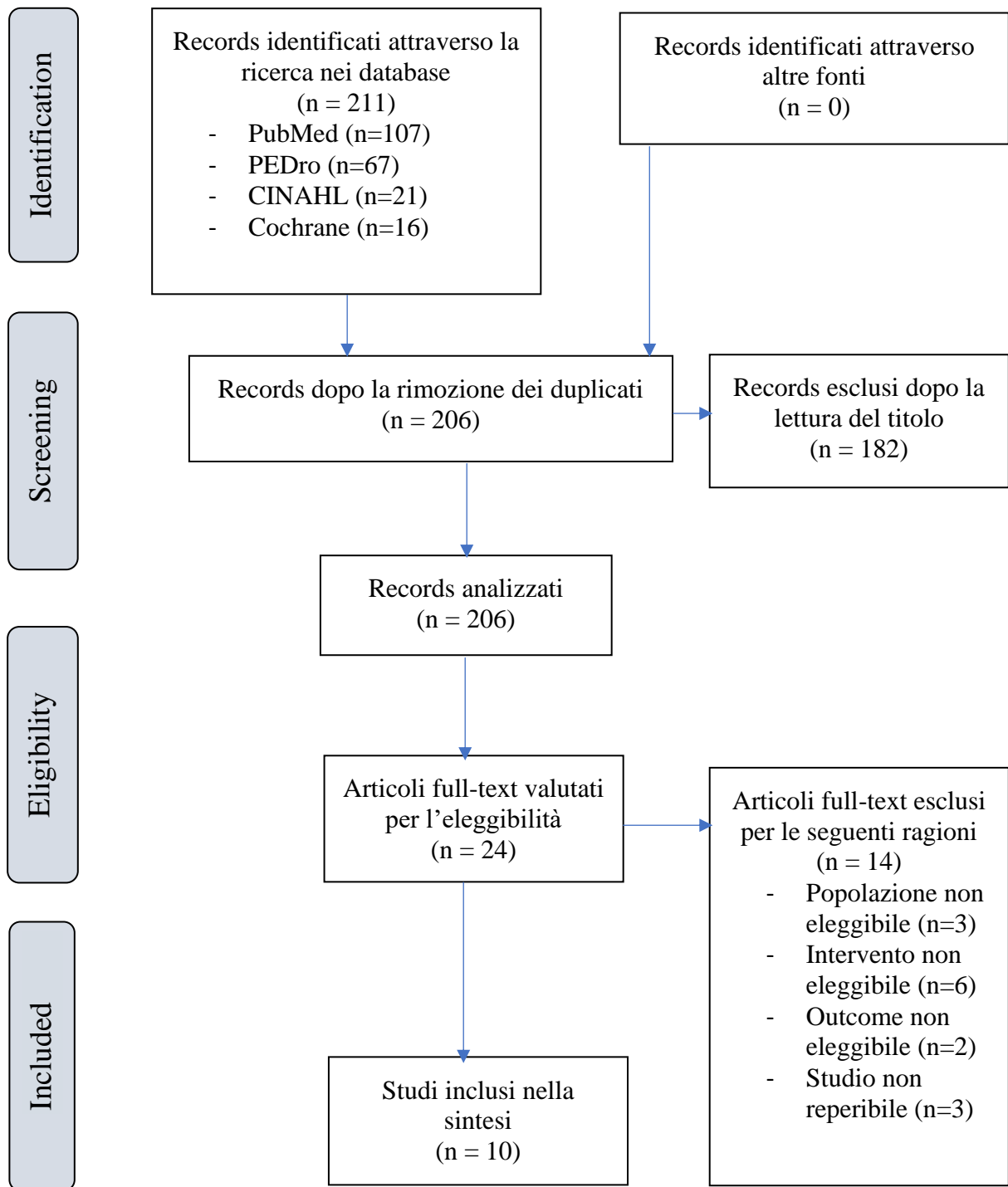


Figura I: Diagramma di flusso PRISMA

La ricerca iniziale si è conclusa il 27 luglio 2023 ed ha generato un totale di 211 articoli suddivisi nelle diverse banche dati, in ordine di rendimento: 107 su PubMed, 67 su PEDro, 21 su CINAHL e 16 su Cochrane. Non sono stati impiegati documenti da altre fonti. In seguito all'eliminazione dei duplicati, gli articoli rimasti sono 206. Nella fase di screening, dopo la lettura del titolo, sono stati esclusi 182 elementi perché non rispettavano i criteri di selezione. Successivamente alla lettura del testo completo, altri 14 articoli sono stati eliminati per i seguenti motivi: 3 consideravano una popolazione non eleggibile, 6 proponevano trattamenti non eleggibili, 2 non presentavano un outcome eleggibile e di 3 non è stato possibile reperire il testo completo. Al netto delle selezioni, le pubblicazioni restanti risultate idonee sono 10.

### **3.2 Caratteristiche delle fonti di evidenza**

L'intento della seguente scoping review è definire i risultati che la rieducazione in acqua può dare sul versante motorio ma anche emotivo-relazionale in pazienti autistici in età pediatrica. A tal proposito, sono stati individuati 10 articoli che soddisfano i criteri di eleggibilità stabiliti per rispondere al quesito. Si tratta di fonti dai disegni di studi eterogenei: uno studio preliminare, un report di ricerca, una revisione sistematica, un progetto pilota, un trial semi randomizzato controllato, un trial non-randomizzato controllato, un trial randomizzato controllato incrociato, una ricerca con metodo misto, un trial randomizzato controllato e uno studio di coorte. Di ogni articolo sono stati analizzati la natura, gli obiettivi, i partecipanti, il tipo di intervento e i risultati ottenuti con le relative scale di valutazione. Tali dati sono presentati in ordine cronologico dalla dissertazione più datata alla più recente schematicamente sotto forma di tabella sinottica (Tabella I) al paragrafo "3.3 Risultati dei singoli studi" e quindi argomentati al capoverso "3.4 Sintesi dei risultati".

### **3.3 Risultati dei singoli studi**

Di seguito la tabella comparativa di analisi dei singoli studi.



STUDIO – titolo, autori, data di pubblicazione, rivista	DISEGNO DI STUDIO	OBIETTIVO	PARTECIPAN TI – numero dei soggetti, relativi età e criteri di inclusione	INTERVENTO	RISULTATI – outcome rilevati e scale di valutazione utilizzate
<i>Clinicians' perceptions of the benefits of aquatic therapy for young children with autism: a preliminary study</i> – Darcy Vonder Hulls, Lisa Walker e Janet Powell – 2006 – <i>Physical &amp; Occupational Therapy in Pediatrics</i>	Studio preliminare	Delineare la percezione degli specialisti dell'idrokinesiterapia applicata su bambini autistici	18 specialisti che nella loro carriera hanno praticato terapia acquatica con bambini di 4-10 anni con bisogni speciali	Sessioni di idrokinesiterapia da 45 minuti per 1-2 volte a settimana durante un periodo di almeno 3 mesi	E' stato impostato un sondaggio per valutare i benefici della riabilitazione in acqua percepiti dai clinici e dai genitori dei bambini e mentre i primi avvertono un netto miglioramento del funzionamento motorio e della partecipazione sociale, i secondi raccontano l'entusiasmo dei figli nel prendere parte alle attività e cambiamenti positivi nella vita di tutti i giorni
<i>The effects of a physical therapy-directed aquatics program on</i>	Report di ricerca	Valutare il miglioramento del funzionamento motorio e sociale in termini di forza,	11 bambini di età compresa tra 3-9 anni con diagnosi di DSA e possibilità di	Programma di attività acquatiche della durata complessiva di 10 settimane	Tutti i bambini hanno riportato un incremento del punteggio WOTA e un parallelo calo del

<p><i>children with autism spectrum disorders – Elizabeth Ennis – 2011 – The Journal of Aquatic Physical Therapy</i></p>		<p>comunicazione e interazione</p>	<p>partecipare ad attività in acqua</p>	<p>costituito da sessioni settimanali da 60 minuti ciascuna</p>	<p>punteggio Peds-QL che si traducono in un cambiamento positivo per ciò che riguarda adattamento all'acqua, controllo del movimento e partecipazione alla vita sociale e scolastica</p>
<p><i>The effectiveness of hydrotherapy in the treatment of social behavioral aspects of children with autism spectrum disorders: a systematic review – Rachel Mortimer, Melinda Privopoulos e Saravana Kumar – 2014 – Journal of Multidisciplinary Healthcare</i></p>	<p>Revisione sistematica</p>	<p>Esaminare l'efficacia dell'idrokinesiterapia sulle interazioni sociali e sui comportamenti nel trattamento di bambini con DSA</p>	<p>70 bambini di età compresa tra 3-12 anni, con diagnosi di DSA inclusi Sindrome di Asperger e Disturbo pervasivo dello sviluppo purché ad alto funzionamento</p>	<p>Gli studi considerati dalla revisione descrivono interventi di idrokinesiterapia aderenti al metodo Halliwick che sono stati protratti per un periodo di 10-16 settimane, 2-3 sedute da 60-90 minuti a settimana</p>	<p>Il profilo comportamentale dei bambini è stato valutato attraverso la SSBS-2, l'analisi osservazionale dei movimenti stereotipati e la CEPI-PE. Inoltre, uno studio ha somministrato il questionario Peds-QL ai genitori. Ogni considerazione ha riportato cambiamenti positivi negli ambiti dell'interazione sociale, della risposta agli stimoli, dei movimenti</p>

					stereotipati, nel funzionamento emotivo e nel rendimento scolastico
<i>The effectiveness of aquatic group therapy for improving water safety and social interactions in children with autism spectrum disorder: a pilot program – Michele Alaniz, Sheila Rosenberg, Nicole Beard e Emily Rosario – 1 Settembre 2017 – Journal of Autism and Developmental Disorders</i>	Progetto pilota	Verificare l'attuabilità e l'impatto della terapia in acqua impartita a piccoli gruppi di bambini con DSA di grado da lieve a severo, specialmente per ciò che riguarda le abilità natatorie, l'aspetto attitudinale e il dosaggio di interventi necessario per notare cambiamenti rilevanti	7 bambini di età tra i 3-7 anni affetti da DSA a qualsiasi livello di funzionamento	Il programma proposto prevedeva 24 ore di lavoro distribuite in sessioni settimanali da 60 minuti. Le attività erano presiedute da un terapeuta occupazionale, un logopedista e alcuni volontari che guidavano esercizi per il controllo del respiro, il galleggiamento, la propulsione e il cambio di posizioni	Gli strumenti di valutazione utilizzati sono stati le scale ASC e SSIS e i risultati rilevati i seguenti: le competenze natatorie sono migliorate, specialmente il controllo respiratorio e i miglioramenti sono stati visibili già in seguito alla prima fase del programma mentre non è stata riportata nessuna differenza significativa nelle competenze sociali
<i>Effectiveness of a multisystem aquatic therapy for children with autism spectrum disorders –</i>	Trial semi randomizzato o controllato	Testare l'efficacia del programma CI-MAT sui deficit funzionali dei bambini con DSA	26 bambini di età compresa tra 6-12 anni, con diagnosi di DSA, privi di severi deficit senso-motori e	Il programma CI-MAT ha avuto una durata di 10 mesi per un totale di 96 sessioni da 45 minuti	Le scale CARS, VABS e HAAR sono state somministrate pre e post intervento ad ogni partecipante

<p>Giovanni Caputo, Giovanni Ippolito, Marina Mazzotta, Luigi Sentenza, Maria Rosaria Muzio, Sara Salzano e Massimiliano Conson – 8 Gennaio 2018 – <i>Journal of Autism and Developmental Disorders</i></p>			<p>di comorbidità sono stati divisi in un gruppo sperimentale e uno di controllo</p>		<p>così da poterne valutare rispettivamente la sintomatologia autistica, la capacità di adattamento funzionale e le abilità natatorie. Il gruppo sperimentale ha registrato miglioramenti più consistenti rispetto a quello di controllo in ogni ambito</p>
<p><i>Effectiveness of the program “Acqua mediatrice di comunicazione” on social skills, autistic behaviors and aquatic skills in ASD children</i> – Mirella Zanobini e Silvano Solari – 2 Luglio 2019 – <i>Journal of Autism and Developmental Disorders</i></p>	<p>Trial non-randomizzato o controllato</p>	<p>Analizzare l'efficacia di un programma di esercizio fisico in acqua sulle competenze interpersonali, i manierismi caratteristici dell'autismo e le abilità natatorie in bambini con DSA e verificare l'andamento degli eventuali cambiamenti dopo 6 mesi dal termine del progetto</p>	<p>25 bambini tra i 3-8 anni con diagnosi di DSA sono stati suddivisi in un gruppo sperimentale e uno di controllo rispettivamente da 13 e 12 componenti</p>	<p>12 sessioni da 30 minuti sono state somministrate a cadenza bimensile per 5 mesi. Le attività che le occupavano erano propedeutiche alla familiarizzazione e con l'acqua, ludiche e volte all'apprendimento delle tecniche del nuoto</p>	<p>L'ABC, la SRS e l'HAAR sono state le scale di valutazione utilizzate per misurare la magnitudo dei comportamenti autistici, la qualità della responsività agli stimoli e le competenze natatorie. Complessivamente sono stati rilevati miglioramenti più consistenti nel gruppo sperimentale in ogni ambito che</p>

					si sono mantenuti nei 6 mesi successivi all'intervento nelle abilità sociali, nell'autonomia e nei comportamenti negativi
<i>Does hydrotherapy impact behaviours related to mental health and well-being for children with autism spectrum disorder? A randomised crossover-controlled pilot trial – Whitney Mills, Nicholas Kondakis, Robin Orr, Michael Warburton e Nikki Milne – 15 Gennaio 2020 – International Journal of Environmental Research and Public Health</i>	Trial randomizzato o controllato incrociato	Stabilire se l'idrokinesiterapia influenza la salute mentale dei bambini con DSA	8 bambini di età tra 6-12 anni con diagnosi di DSA, senza controindicazioni alla terapia in acqua o significativa paura dell'acqua	Sessioni di idrokinesiterapia da 45 minuti, una volta a settimana per 4 settimane pensate per migliorare le competenze del nuoto, l'equilibrio, la coordinazione oculo-manuale e le funzioni cognitive. I soggetti sono stati monitorati per altre 4 settimane durante le quali non hanno ricevuto alcun trattamento di idrokinesiterapia	Il CBCL è stato il questionario scelto per valutare le disfunzioni a livello sociale, comportamentale ed emotivo che si sono attenuate a seguito dell'intervento terapeutico specialmente per ciò che riguarda la gestione dell'ansia e i disturbi del pensiero e dell'attenzione

<p><i>Effects of aquatic therapy for children with autism spectrum disorder on social competence and quality of life: a mixed methods study</i> – Javier Güeita-Rodríguez, Anna Ogonowska-Slodownik, Natalia Morgulec-Adamowicz, Mar Lledó Martín-Prades, Juan Nicolás Cuenca-Zaldívar e Domingo Palacios-Ceña – 18 Marzo 2021 – <i>International Journal of Environmental Research and Public Health</i></p>	<p>Disegno di ricerca con metodo misto</p>	<p>Descrivere l’impatto della terapia in acqua nei bambini autistici, conoscere la percezione dei genitori in merito ai programmi proposti, ottenere informazioni utili per la realizzazione di strategie rieducative efficaci pensate apposta per bambini con bisogni speciali</p>	<p>6 bambini di 6-12 anni con diagnosi di DSA</p>	<p>Le sedute idroterapiche duravano 60 minuti l’una, avevano luogo 2 volte a settimana per 7 mesi, erano tenute dallo stesso terapista in un rapporto 1:1 con il bambino, seguivano il metodo Halliwick</p>	<p>Le scale PSPCSA, WOTA-1, Peds-QL e un questionario semi-strutturato sono stati somministrati per conoscere il riscontro della terapia acquatica da parte dei bambini e delle famiglie che è stato assolutamente positivo con miglioramenti delle abilità motorie, delle performance di nuoto e della qualità della vita</p>
<p><i>The effect of water-based intervention on sleep habits and two sleep-</i></p>	<p>Trial randomizzato o controllato</p>	<p>Valutare gli effetti dell’esercizio acquatico sulle abitudini del sonno e sui livelli di due</p>	<p>40 partecipanti di sesso maschile, tra 6-14 anni, con</p>	<p>Programma di attività acquatiche di 10 settimane con sessioni da 60</p>	<p>Il questionario CSHQ è stato selezionato per valutare l’entità dei disturbi del</p>

<p><i>related cytokines in children with autism – Soleyman Ansari, Fahimen AdibSaber, Alireza Elmieh, Shahram Gholamrezaei – 20 Aprile 2021 – Sleep Medicine</i></p>		<p>biomarcatori correlati al ritmo sonno-veglia in bambini con DSA</p>	<p>DSA e sonno sregolato</p>	<p>minuti per 2 volte a settimana, supervisionate da 5 istruttori di nuoto esperti nell'allenamento di bambini con bisogni speciali</p>	<p>sonno mentre esami di laboratorio sono stati fondamentali per conoscere i livelli sierici delle citochine IL-1<math>\beta</math> e TNF-<math>\alpha</math>. Le rilevazioni pre e post intervento hanno mostrato differenze maggiori nel gruppo sperimentale che si traducono in un impatto positivo del programma sui parametri studiati</p>
<p><i>The effect of Halliwick method on aquatic skills of children with autism spectrum disorder – Eliska Vodakova, Dimitrios Chatziioannou, Ondrej Jesina e Martin Kudlacek – 5 Dicembre 2022</i></p>	<p>Studio di coorte</p>	<p>Valutare gli effetti di un programma fisioterapico basato sul metodo Halliwick svolto per 7 settimane rispetto alle competenze acquatiche, le abilità motorie e mentali di bambini con DSA</p>	<p>7 bambini con DSA, tra i 7 e i 12 anni, con buone capacità di comprensione delle istruzioni</p>	<p>Sessioni settimanali da 60 minuti si sono svolte per 9 settimane in cui, progressivamente, le attività proposte diventavano via via più complesse</p>	<p>Adattamento mentale, controllo del respiro e competenze funzionali sono state osservate tramite la scala WOTA-1 mentre le abilità grosso-motorie tramite la GMFM. La quasi totalità dei partecipanti ha mostrato cambiamenti</p>

– <i>International Journal of Environmental Research and Public Health</i>				positivi in ogni ambito con risultati maggiori della minima differenza statisticamente significativa
--	--	--	--	--

Tabella I: Le variabili di ricerca considerate nel processo di mappatura dei dati

### 3.4 Sintesi dei risultati

Il primo articolo è uno studio preliminare intitolato *Clinicians' perceptions of the benefits of aquatic therapy for young children with autism: a preliminary study*<sup>11</sup>. Pubblicato nel 2006 su *Physical & Occupational Therapy in Pediatrics*, fu condotto da Darcy Vonder Hulls, Lisa Walker e Janet Powell le quali volevano conoscere l'opinione degli specialisti in merito ai benefici dell'idrokinesiterapia applicata a bambini affetti da autismo. Per raggiungere tale scopo, hanno ideato un sondaggio volto a identificare i benefici della rieducazione in vasca riabilitativa percepiti dagli specialisti e dai genitori che si prendono cura di bambini con disturbi dello spettro autistico. Il questionario è stato compilato da 18 clinici provenienti da tutte le regioni degli Stati Uniti, che hanno trattato bambini con bisogni speciali di età compresa tra i 4 e i 10 anni eseguendo con loro un programma che, mediamente, era costituito da sessioni di idrokinesiterapia da 45 minuti per 1-2 volte a settimana per un periodo minimo di 3 mesi. Le risposte al sondaggio hanno rivelato che la maggioranza degli specialisti attesta un miglioramento nei giovani pazienti nei seguenti ambiti: competenze del nuoto, indipendenza e sicurezza nell'ambiente acquatico, concentrazione, forza muscolare, equilibrio, tolleranza del contatto fisico e aggancio e mantenimento del contatto visivo. Inoltre, mentre risultano diminuiti i comportamenti stereotipati, si documenta un incremento della partecipazione ad attività extracurricolari, dell'iniziativa e della volontà di uscire dalla zona di comfort che non fanno che migliorare la qualità della vita quotidiana dei bambini con un immediato impatto positivo sulle loro famiglie.

Lo studio di ricerca *The effects of a physical therapy-directed aquatics program on children with autism spectrum disorders*<sup>12</sup> condotto da Elizabeth Ennis e pubblicato su *The Journal of*



*Aquatic Physical Therapy* nel gennaio 2011 indaga sugli effetti di un programma di attività fisica in acqua proposto a bambini affetti da DSA nell'intento di migliorare le loro performance motorie e relazionali. 11 bambini hanno preso parte al progetto partecipando a sessioni settimanali da 60 minuti per 10 settimane durante le quali, sorvegliati e assistiti da un fisioterapista specializzato in pediatria, studenti di fisioterapia, volontari, un bagnino di salvataggio ed eventualmente genitori o caregiver, hanno svolto esercizi propedeutici al nuoto, respiratori, di galleggiamento, di immersione e attività ludiche in piscina. Prima dell'inizio del programma e dopo il suo completamento ogni bambino è stato valutato secondo le scale Water Orientation Test Alyn WOTA e Pediatric Quality of Life Inventory Peds-QL. La WOTA esamina l'adattamento mentale e il funzionamento del bambino con DSA nell'ambiente acquatico, ne esistono due versioni corrispondenti ai Livelli I e II che sono selezionate e somministrate in base alle abilità cognitive del soggetto. Il Peds-QL, invece, è un questionario la cui compilazione spetta in parte ai genitori e in parte al bambino e serve ad esaminare la qualità della vita di quest'ultimo facendo riferimento a scenari età-correlati. I risultati rilevati al termine dell'intervento sono stati ben maggiori della minima differenza apprezzabile denotando miglioramenti significativi sia per quanto riguarda il versante motorio che quello relazionale con un aumento della capacità di adattamento all'acqua, di equilibrio, di organizzazione del movimento, di adeguamento al cambiamento e di gestione delle interazioni sociali. Complessivamente, nel corso dello studio, si è notato che i partecipanti con un punteggio WOTA iniziale alto e quelli con un deficit comunicativo maggiore, hanno riportato un miglioramento più modesto; tuttavia, tutti i soggetti hanno tratto beneficio dal progetto.

Il terzo studio esaminato è la revisione sistematica pubblicata nel 2014 sul *Journal of Multidisciplinary Healthcare* redatta da Rachel Mortimer, Melinda Privopoulos e Saravana Kumar dal titolo *The effectiveness of hydrotherapy in the treatment of social behavioral aspects of children with autism spectrum disorders: a systematic review*<sup>7</sup> il cui scopo era quello di documentare gli eventuali benefici dell'idrokinesiterapia nel trattamento dei sintomi comportamentali dei bambini con DSA. Per raggiungere tale obiettivo gli autori hanno esaminato i risultati di 4 studi primari che rispondevano ai seguenti criteri di inclusione: avere come oggetto bambini di età compresa tra i 3 e i 18 anni, prevedere un trattamento di idrokinesiterapia ispirati al metodo Halliwick, indagare sulle interazioni sociali e i comportamenti tramite questionari o osservazioni. Complessivamente la revisione ha preso in considerazione i risultati riguardanti un totale di 70 bambini dell'età di 3-12 anni, di entrambi i sessi, con diagnosi di DSA ad alto funzionamento, requisito adottato come necessario per

partecipare ad attività acquatiche. I programmi di intervento proposti da ciascuno studio erano fedeli al metodo Halliwick e prevedevano sessioni da 60-90 minuti a cadenza bisettimanale o trisettimanale per un periodo di 10-16 settimane. Gli strumenti di valutazione delle varie osservazioni sono stati: l'analisi di videoregistrazioni di 45 minuti per studiare i comportamenti stereotipati, la School Social Behavior Scales SSBS-2 che consiste in un questionario rivolto all'insegnante che considera le competenze sociali come le relazioni coi compagni, l'autogestione e il comportamento accademico, il Computerized Evaluation Protocol of Interactions in Physical Education CEPI-PE che soppesa l'interazione fisica e sociale, verbale e non verbale dei bambini con DSA in varie dinamiche relazionali e lo fa tramite registrazioni di 50 minuti, il Peds-QL. Ecco che le rilevazioni successive all'intervento hanno svelato una riduzione dei movimenti ripetitivi, un'aumentata risposta agli stimoli, miglioramenti per ciò che riguarda il comportamento accademico e aggressivo e in generale delle competenze sociali, emotive, scolastiche e fisiche. In particolar modo è stato notato che ad una minore ricerca di contatto con la figura dell'adulto corrispondeva un maggiore avvicinamento ai coetanei con marcato interesse nell'instaurare un contatto visivo e una relazione fisica. In ciò è possibile scorgere un aumento della sicurezza in sé stessi e dell'indipendenza dei bambini.

Il progetto pilota raccontato nell'articolo *The effectiveness of aquatic group therapy for improving water safety and social interactions in children with autism spectrum disorder: a pilot program*<sup>13</sup> di Michele Alaniz, Sheila Rosenberg, Nicole Beard ed Emily Rosario, pubblicato il 1 settembre 2017 sul *Journal of Autism and Developmental Disorders* studia gli effetti e la praticabilità della terapia in vasca riabilitativa in bambini affetti da DSA a qualsiasi grado di funzionamento interrogandosi su ripercussioni a livello motorio nelle abilità natatorie, a livello comportamentale nelle competenze sociali e sul dosaggio più adeguato per ottenere risultati apprezzabili. Il progetto è stato presentato a 7 bambini tra i 3 e i 7 anni portatori di diagnosi di DSA e si è sviluppato in 3 fasi da 8 ore l'una per un totale di 24 ore distribuite in sessioni settimanali da 60 minuti. Le attività erano presiedute da un terapista occupazionale e un logopedista con alle spalle anni di lavoro con bambini autistici e alcuni volontari per incrementare il rapporto adulti:minori presenti in acqua. I gruppi di lavoro contavano un massimo di 4 bambini e in ciascun gruppo si svolgevano esercizi per il controllo della respirazione, il galleggiamento, la propulsione e il cambio di posizioni di volta in volta proposti secondo una sequenza fissa in modo da dare continuità alle sessioni. Prima e dopo ogni fase del progetto i soggetti sono stati valutati sotto il profilo motorio tramite la Aquatic Skills Checklist ASC e sotto quello socio-relazionale tramite il Social Skills Improvement System SSIS. Mentre

la prima scala considera 13 gestualità tipiche dell'ambiente acquatico, la seconda prende in esame le capacità sociali quali comunicazione, cooperazione, responsabilità, empatia, impegno e autocontrollo e i comportamenti problematici come le inadeguate interiorizzazione ed esteriorizzazione delle emozioni, l'iperattività e la disattenzione. I risultati positivi concernono solamente la sfera motoria con avanzamento delle abilità motorie in acqua in particolar modo del controllo del respiro. Riguardo alle competenze sociali, invece, non sono state osservate variazioni di rilievo. Il dosaggio minimo necessario per osservare cambiamenti è di 8 ore di intervento; infatti, già a partire dal completamento della prima fase del programma è stato possibile notare variazioni, il picco è stato registrato dopo 16 ore e si è mantenuto pressoché costante fino al termine del progetto.

Il quinto studio preso in considerazione si intitola *Effectiveness of a multisystem aquatic therapy for children with autism spectrum disorders*<sup>14</sup>, è stato condotto da Giovanni Caputo, Giovanni Ippolito, Marina Mazzotta, Luigi Sentenza, Maria Rosaria Muzio, Sara Salzano e Massimiliano Conson ed è stato pubblicato online nel *Journal of Autism and Developmental Disorder* l'8 Gennaio 2018. L'obiettivo era quello di esporre l'efficacia della CI-MAT sui sintomi funzionali dei bambini affetti da autismo ed è stato perseguito grazie ad un trial semi-randomizzato controllato. Vi hanno partecipato 26 bambini di età tra i 6 e i 12 anni, 17 maschi e 9 femmine, con diagnosi di DSA e senza ulteriori deficit di carattere senso-motorio né comorbidità. Sono stati creati due gruppi da 13 persone: uno sperimentale che avrebbe ricevuto il programma CI-MAT e uno di controllo che avrebbe proseguito col regolare protocollo di logopedia e fisioterapia. L'assegnazione non è stata del tutto casuale in quanto i ricercatori hanno tenuto in considerazione la vicinanza al centro sportivo dove si sarebbe svolta l'idrokinesiterapia per andare incontro alle famiglie che avrebbero dovuto accompagnarvi i bambini con regolarità. Il programma CI-MAT, come anticipato nell'introduzione, si articola in tre fasi: l'adattamento emozionale, l'adattamento all'ambiente acquatico e l'integrazione sociale. In termini di tipologia di esercizi, sono state impartite attività aerobiche, di resistenza e specifiche per l'avanzamento delle competenze del nuoto. Durante le prime due fasi le sedute da 45 minuti sono state somministrate una volta a settimana con un rapporto istruttore:bambino di 1:1 mentre la terza fase si è rifatta a sedute da 45 minuti bisettimanali in gruppi da 4-6 bambini per un rapporto istruttore:bambino di 1:3 per favorire l'interazione e la complicità nel gioco tra coetanei. Complessivamente il programma si è protratto per un totale di 96 sedute in 10 mesi prima e dopo delle quali ai soggetti sono state somministrate le scale Childhood Autism Rating Scale CARS per la valutazione dei sintomi dell'autismo, Vineland Adaptive Behavior Scales

VABS per investigare l'adattamento funzionale nella vita di tutti i giorni e nei contesti sociali, Humphrie's Assessment of Aquatic Readiness HAAR per stimare la destrezza nell'ambiente acquatico. Confrontando le rilevazioni dei due gruppi al termine del programma è stato possibile notare significativi miglioramenti nei bambini che avevano aderito alla CI-MAT: i comportamenti disfunzionali tipici dell'autismo si sono attenuati in particolar modo la paura, l'ansia e l'avversità al cambiamento, per ciò che riguarda l'adattamento funzionale sono state osservate variazioni positive in entrambi i gruppi con un margine di miglioramento maggiore in quello sperimentale, infine, le competenze natatorie hanno subito un incremento accentuato dimostrando l'efficacia del metodo CI-MAT nell'insegnamento del nuoto a soggetti autistici. Ne deriva che un approccio multisistemico in cui siano stimolate sia le abilità motorie che quelle relazionali risulta vincente su più fronti e utile a colmare contemporaneamente i differenti deficit che caratterizzano i disturbi autistici.

Mirella Zanobini e Silvano Solari hanno approfondito gli effetti dell'esercizio fisico in acqua nei disturbi autistici nel loro studio intitolato *Effectiveness of the program "Acqua mediatrice di comunicazione" on social skills, autistic behaviors and aquatic skills in ASD children* pubblicato online sul *Journal of Autism and Developmental Disorders* <sup>15</sup> il 2 Luglio 2019. Il progetto "Acqua mediatrice di comunicazione" aveva come obiettivo quello di migliorare sia le capacità correlate al nuoto che quelle relative alle interazioni sociali e di pari passo attenuare i comportamenti disfunzionali che caratterizzano i DSA. Le attività che proponeva erano calibrate a seconda delle possibilità di ogni bambino e potenziate progressivamente attraverso sette tappe: familiarità con l'ambiente della piscina, attività acquatiche preliminari, esperienze ludiche, inclusione tra i compagni, attività promotrici dell'autonomia, acquisizione delle tecniche del nuoto, esercizi di nuoto. Zanobini e Solari hanno impostato un trial controllato non randomizzato che si proponeva di comparare i risultati del programma acquatico e quelli di un programma di attività motoria tradizionale e di scoprirne l'andamento nel corso dei 6 mesi successivi all'interruzione del trattamento. Vi hanno partecipato 25 bambini con DSA di età compresa tra i 3 e gli 8 anni che sono stati ripartiti in due gruppi in modo che genere, età e gradi di autismo fossero analoghi tra quello sperimentale e quello di controllo. Mentre il primo avrebbe preso parte al programma "Acqua mediatrice di comunicazione" per un totale di 12 sessioni da 30 minuti distribuite in 5 mesi, il secondo sarebbe stato impegnato in laboratori sportivi e psicoeducativi. Di ogni bambino sono stati valutati i comportamenti maladattativi nelle aree sensoriale, sociale, comunicativa, dell'autonomia e dell'uso degli oggetti grazie alla Autism Behavior Checklist ABC, inoltre è stata approfondita la responsività agli stimoli tramite

la Social Responsiveness Scale SRS e sono state misurate le competenze acquatiche con la scala HAAR. Tali valutazioni hanno avuto luogo prima e dopo l'intervento per ogni soggetto e sono state ripetute una terza volta a distanza di 6 mesi dalla conclusione del programma solamente nel gruppo sperimentale per osservare lo stato degli effetti ottenuti. Confrontando i punteggi della scala ABC si notano miglioramenti importanti nel gruppo sottoposto al progetto acquatico specialmente per quanto concerne le reazioni a stimoli sensoriali, i comportamenti sociali problematici e l'auto aiuto. Le rilevazioni SRS, invece, hanno rivelato una riduzione dei manierismi motori stereotipati in entrambi i gruppi. Inoltre, gli score HAAR hanno confermato la progressiva acquisizione di abilità natatorie via via più avanzate nel gruppo sperimentale. Le rilevazioni eseguite in terza battuta, infine, dimostrano che i risultati raggiunti in termini di affinamento delle funzioni sociali e correlate all'autonomia persistono nel tempo mentre i miglioramenti traducibili in un calo dei comportamenti disfunzionali e stereotipici tendono a svanire col trascorrere del tempo.

“Does hydrotherapy impact behaviours related to mental health and well-being for children with autism spectrum disorder?”<sup>16</sup> è il quesito a cui Whitney Mills, Nicholas Kondakis, Robin Orr, Michael Warburton e Nikki Milne hanno tentato di rispondere nell'articolo che porta lo stesso titolo. Si tratta di uno studio pilota randomizzato controllato incrociato i cui risultati sono stati pubblicati sul *International Journal of Environmental Research and Public Health* il 15 Gennaio 2020. L'intento era proprio quello di indagare sull'impatto sul benessere mentale dell'idrokinesiterapia nei bambini affetti da disturbi autistici ed è stato perseguito attraverso un trial a cui hanno partecipato 8 soggetti tra i 6 e i 12 anni, con diagnosi di DSA e possibilità di partecipare ad attività acquatiche, i quali sono stati considerati sia come gruppo sperimentale che come gruppo di controllo. Infatti, essendo stati valutati prima e dopo l'intervento proposto, i risultati rilevati in precedenza hanno funto da metro di paragone per la rilevazione successiva sebbene entrambe fossero state effettuate sulla stessa popolazione. Da qui l'attributo “incrociato” dello studio. Gli 8 soggetti sono stati divisi casualmente in due gruppi da 4 che hanno partecipato in momenti diversi al programma di idrokinesiterapia: mentre il gruppo 1 era impegnato nell'intervento, il gruppo 2 stava trascorrendo il proprio periodo di controllo, i ruoli si sono invertiti una volta scattato il termine del programma per il primo gruppo. Ogni partecipante ha eseguito sessioni settimanali di idrokinesiterapia da 45 minuti che hanno avuto luogo per un periodo di 4 settimane sotto la supervisione di due fisioterapisti e due studenti di fisioterapia per un rapporto istruttore:bambino di 1:1. Ogni seduta prevedeva una fase di

riscaldamento e una di rilassamento intervallate da attività volte ad incrementare le abilità natatorie, l'equilibrio, la coordinazione oculo-manuale e le funzioni cognitive sempre proposte con un approccio giocoso per agganciare e tenere alto l'interesse dei bambini. La Child Behaviour Checklist CBCL è stata la scala di valutazione utilizzata per ponderare le disfunzioni in ambito sociale, comportamentale ed emotivo che caratterizzano i DSA. Si tratta di un breve questionario da compilare a cura dei genitori che sviscera il tema attraverso le seguenti sintomatologie: ansioso-depressiva, astinente-depressiva, sintomi somatici, problemi sociali, disturbi del pensiero, deficit dell'attenzione, comportamento oppositivo-provocatorio e aggressività. Le rilevazioni si sono ripetute tre volte per ciascun gruppo: al tempo 0, dopo il periodo di controllo e dopo quello d'intervento. Dai risultati è emerso che l'idrokinesiterapia è un'attività che influenza positivamente il comportamento dei bambini con DSA sia sotto l'aspetto emotivo nella gestione delle sensazioni, come ad esempio l'ansia, che sotto l'aspetto cognitivo nella formulazione di pensieri coerenti e nel mantenimento dell'attenzione.

L'ottavo studio esaminato si intitola *Effects of aquatic therapy for children with autism spectrum disorder on social competence and quality of life: a mixed methods study*<sup>17</sup>, appare sul *International Journal of Environmental Research and Public Health* il 18 Marzo 2021 e porta la firma di Javier Güeita-Rodríguez, Anna Ogonowska-Slodownik, Natalia Morgulec-Adamowicz, Mar Lledó Martín-Prades, Juan Nicolás Cuenca-Zaldívar e Domingo Palacios-Ceña. L'intento degli autori era quello di rilevare gli effetti della rieducazione in acqua per quanto concerne le abilità motorie, le competenze sociali e le ripercussioni sulla qualità della vita, conoscere il parere dei genitori in merito ai programmi proposti e, da ultimo, ricavare informazioni preziose per la realizzazione di strategie rieducative disegnate su misura per bambini con bisogni speciali. L'approccio scelto è stato un disegno di ricerca con metodo misto in cui a una prima fase quantitativa concentrata sulla rilevazione dei risultati del programma di idrokinesiterapia, è seguita una seconda fase esplorativa qualitativa improntata sull'aspetto soggettivo dell'esperienza, pensata per delineare i cambiamenti percepiti dai bambini stessi e dai loro genitori. 6 soggetti tra i 6 e i 12 anni di età portatori di diagnosi di DSA sono stati inclusi nello studio e hanno quindi preso parte ad un programma di idrokinesiterapia fedele al metodo Halliwick partecipando a sedute bisettimanali per 7 mesi. Le sessioni avevano una durata di 60 minuti nel corso dei quali si susseguivano le fasi di rito di entrata, adattamento mentale, apprendimento e rito di uscita. Le attività presentate erano volte a potenziare la performance sensomotoria e le competenze sociali dei soggetti e la loro struttura ordinata, così come il fatto che erano tenute sempre dallo stesso terapeuta in un rapporto 1:1 con il bambino,

mirava a dare un senso di continuità e sicurezza al progetto. Gli strumenti adoperati per valutare l'evoluzione dei comportamenti sono stati le scale Pictorial Scale of Perceived Competence and Social Acceptance for Young Children PSPCSA per l'accettazione sociale e le competenze percepite dal bambino, la WOTA 1 per l'abilità di adattamento all'ambiente acquatico, il questionario Peds-QL per il benessere nella vita quotidiana e un'intervista semi strutturata rivolta ai genitori per osservare il lavoro svolto dalla loro prospettiva. È stato constatato che la terapia acquatica conduce a miglioramenti nelle performance motorie, per ciò che riguarda stato fisico e abilità del nuoto, e sociali, in quanto a interazione e comunicazione, che si riflettono in un incremento della qualità della vita specialmente in termini di salute fisica. Dai colloqui con le famiglie, inoltre, è emerso che l'esercizio fisico in vasca riabilitativa si configura come un'attività motivante, quasi un gioco, agli occhi dei bambini, che ne incentiva il movimento e la socialità.

Il trial randomizzato controllato intitolato *The effect of water-based intervention on sleep habits and two sleep-related cytokines in children with autism*<sup>18</sup> è stato condotto da Soleyman Ansari, Fahimen AdibSaber, Alireza Elmieh, Shahram Gholamrezaei e successivamente pubblicato online sulla rivista *Sleep Medicine* il 20 Aprile 2021. Questo articolo si occupa di risolvere un interrogativo ben preciso: comprendere la correlazione tra l'idrokinesiterapia, le abitudini del sonno e le concentrazioni di due citochine proinfiammatorie, IL-1 $\beta$  e TNF- $\alpha$ , apparentemente associate al ritmo sonno-veglia, in bambini con disturbi autistici. Ha quindi preso vita un trial che ha coinvolto 40 bambini maschi, tra i 6 ed i 14 anni, con diagnosi di DSA e sonno disturbato, come riferito dai propri genitori, uno scenario che non è affatto raro in soggetti autistici. I partecipanti sono stati divisi in un gruppo sperimentale, che avrebbe preso parte ad un programma di attività fisica in acqua, e uno di controllo che invece non avrebbe ricevuto nessun intervento. Il progetto si componeva di un totale di 20 sessioni di allenamento da 60 minuti l'una distribuite in un periodo di 10 settimane. Ogni lezione coinvolgeva 5 istruttori di nuoto specializzati nell'insegnamento a bambini con bisogni speciali per garantire un rapporto istruttore:bambino di 1:2 e prevedeva esercizi di orientamento in acqua, propedeutici all'acquisizione delle abilità di base del nuoto e attività ludiche di gruppo incorniciati da una breve sessione di riscaldamento iniziale e una di raffreddamento finale. Per ponderare le variabili d'interesse del trial, gli esaminatori hanno optato per il Children Sleep Habits Questionnaire CSHQ, che individua problemi di rilevanza clinica delle abitudini del sonno in bambini in età scolastica, ed esami di laboratorio quali il prelievo di 3ml di sangue venoso per identificare i livelli sierici delle citochine IL-1 $\beta$  e TNF- $\alpha$ . L'ipotesi avanzata dagli studiosi era

che le prime migliorassero e i secondi si attenuassero. Le rilevazioni effettuate prima e dopo le 10 settimane di intervento hanno riportato differenze più consistenti nel gruppo sperimentale rispetto a quello di controllo e giocano a favore del primo: i punteggi CSHQ descrivevano un ritmo sonno-veglia più conveniente e le iniziali elevate concentrazioni dei biomarcatori colpevoli della privazione del sonno erano diminuite. Da ciò deriva dunque che l'attività motoria in acqua può influenzare positivamente il ciclo sonno-veglia modulando i livelli sierici delle citochine proinfiammatorie IL-1 $\beta$  e TNF- $\alpha$ , accorciando i tempi di addormentamento, alleviando disturbi quali somnifobia e parasonnie e dunque incrementando sia quantitativamente che qualitativamente la durata del sonno. Questi meccanismi, per di più, rientrano in un circolo virtuoso che giova all'apprendimento motorio in quanto la memoria motoria si consolida giusto durante il sonno.

Il decimo e ultimo articolo selezionato consiste in uno studio di ricerca di coorte e racconta i risultati ottenuti in seguito ad un programma acquatico fondato sul metodo Halliwick svolto con ragazzi autistici da cui il titolo *The effect of Halliwick method on aquatic skills of children with autism spectrum disorder*<sup>19</sup>. Gli autori Eliska Vodakova, Dimitrios Chatziioannou, Ondrej Jesina e Martin Kudlacek hanno visto pubblicato il proprio lavoro sul *International Journal of Environmental Research and Public Health* il 5 Dicembre 2022. Il progetto di idrokinesiterapia in questione ha impegnato 7 soggetti con DSA, una femmina e 6 maschi, di età compresa tra i 7 e i 12 anni e con buone competenze cognitive, per un totale di 9 settimane di cui le prime due hanno funto da baseline per stabilire quale fosse il punto di partenza della popolazione in esame. Ogni sessione aveva una durata di 60 minuti e cadenza settimanale ed era tenuta da due istruttori formati per praticare il metodo Halliwick. Le attività proposte seguivano una routine di riscaldamento, allenamento di nuoto e defaticamento e gli esercizi erano volti a praticare controllo respiratorio, galleggiamento, immersioni, cambi di posizione in acqua e stili del nuoto. Ogni proposta era presentata in una modalità giocosa e disegnata su misura per ogni partecipante così da esaltare le capacità di ciascun bambino seguendone l'evoluzione. Gli elementi che i ricercatori hanno voluto approfondire sono: l'adeguamento mentale, il controllo del respiro, le competenze funzionali e le abilità grosso-motorie. Perciò si sono serviti delle scale WOTA-1 e Gross Motor Function Measure GMFM. Mentre la batteria di test della WOTA-1 è stata ripetuta la prima e l'ultima settimana del programma, le valutazioni della motricità grossolana tramite GMFM hanno avuto luogo ad ogni seduta. Questa è una scala osservazionale che misura la funzione motoria così da poterla collocare entro una cornice di riferimento in base all'età del soggetto. La GMFM studia le abilità e quantifica i cambiamenti



nelle seguenti 5 dimensioni: posizione supina-prona-rotolamento, postura seduta, a carponi-in ginocchio, in piedi, cammino-corsa-salto. Le rilevazioni hanno certificato un globale miglioramento dei punteggi per ogni categoria di effetti con differenze più o meno marcate tra i punteggi di partenza e quelli finali. In particolare, per esempio, i due partecipanti con diagnosi di sindrome di Asperger hanno riportato un avanzamento limitato in quanto le loro competenze alla baseline erano già alte e il loro margine di miglioramento si è presto scontrato con l'effetto soffitto. Per contro, il miglior incremento delle abilità è stato registrato nella bambina i cui punteggi WOTA-1 sono più che raddoppiati e quelli GMFM sono aumentati del 5.9%. Complessivamente gli score di tutti i partecipanti hanno conosciuto un aumento in entrambi gli strumenti di valutazione attestando che un programma di 7 settimane fedele al metodo Halliwick è utile ad affinare le competenze del nuoto nelle sfere dell'adattamento mentale, del controllo respiratorio e della motricità grossolana.

## **CAPITOLO 4: DISCUSSIONE**

### **4.1 Riassunto delle fonti di evidenza**

Esplorando la letteratura attualmente disponibile riguardo al tema della rieducazione motoria in vasca riabilitativa impartita a pazienti autistici in età evolutiva, è possibile constatare che essa si configura come un metodo funzionale per mitigare i vari deficit che caratterizzano i DSA. La maggioranza degli studi (I, II, V, VI, VIII, X - i numeri riportati si riferiscono all'ordine di presentazione degli studi illustrato nel capitolo precedente) rileva risvolti positivi sia sul versante motorio che emotivo-relazionale. Tre studi (III, IV, VII), invece, trattano in modo specifico solamente i risultati ottenuti sul piano emotivo-relazionale e solamente uno (IV) non ne conferma la tangibilità.

Tra gli effetti registrati nel funzionamento motorio si elencano: incremento della forza muscolare (I), dell'equilibrio (I, II), dell'organizzazione e del controllo del movimento (II), della motricità grossolana (IX), dell'indipendenza e della sicurezza nell'ambiente acquatico (I), affinamento delle competenze del nuoto prima fra tutte il controllo della respirazione (I, IV, V, VI, VIII, X), miglioramento della capacità di adattamento mentale e motorio all'acqua (II, X) e parallelo decremento dei comportamenti stereotipati (I, III, VI).

I traguardi raggiunti sul piano emotivo-relazionale, invece, sono: maggiori tolleranza al contatto fisico e aggancio e mantenimento del contatto visivo (I, VIII), controllo emotivo (III, V, VII), ricerca e gestione delle interazioni (II, VIII), migliore adeguamento al cambiamento (II, V), risposta agli stimoli aumentata e appropriata (III, VI), spiccata volontà di partecipare ad attività extracurricolari e quindi accentuato spirito di iniziativa (I, II) sinonimo di significative indipendenza e sicurezza in se stessi (III).

A questi si aggiungono altre conquiste più pertinenti alla sfera cognitiva documentate in particolare dagli studi III e VII corrispondenti ad un più esteso mantenimento dell'attenzione ed un calo dei disturbi del pensiero che convergono in un miglioramento del rendimento scolastico.

Tra le ricerche in letteratura è saltato all'occhio uno studio (IX) che affronta nello specifico il tema dei disturbi del sonno, comorbilità comune nei bambini con disturbi dello spettro autistico, e che attribuisce all'idrokinesiterapia un altro merito: quello di correggere il ritmo sonno-veglia modulando i livelli sierici di due citochine che ne sono regolatrici.

Un articolo (VIII), inoltre, presenta le opinioni di bambini e genitori in merito alle proprie esperienze di terapia in acqua. Le recensioni sono tutte positive e pare abbiano un tono quasi sorpreso dai benefici che la fisioterapia in acqua può apportare. In particolar modo sembra

stupirli la naturalezza che regala ai piccoli pazienti nel porsi in relazione con l'altro cercandone l'attenzione e l'intesa complice.

Complessivamente l'idrokinesiterapia appare come una risorsa preziosa agli occhi dei bambini, dei loro genitori e degli esperti in quanto attività entusiasmante, momento ricreativo da condividere e occasione per fare movimento.

#### **4.2 Limiti della Scoping Review**

I limiti di questa scoping review sono riconducibili all'assenza di omogeneità tra le popolazioni considerate e alle loro ridotte dimensioni, infatti, i soggetti esaminati appartengono a fasce di età variabili e sono caratterizzate da diagnosi di DSA differenti e diversi livelli di funzionamento. Inoltre, mancano studi che indaghino gli effetti nel lungo termine degli interventi proposti. Infine, le metodologie di lavoro messe in atto sono spesso scarsamente definite rimanendo poco chiare e tali tecniche non sono praticate esclusivamente da fisioterapisti: alcuni progetti coinvolgono altre figure professionali quali educatori e istruttori di nuoto. Ciò comporta che gli outcome evidenziati in questo elaborato rappresentano un punto di partenza che dà riconoscimento e valore all'idrokinesiterapia nel trattamento dei DSA ma potrebbero essere implementati da ulteriori ricerche che ne mettano in risalto tutte le potenzialità.

#### **4.3 Conclusioni**

L'obiettivo della scoping review era quello di far chiarezza alla seguente domanda: "L'idrokinesiterapia è una possibile alternativa riabilitativa da impiegare nel trattamento dei DSA nei bambini?". L'autismo è una patologia multifattoriale e poliedrica di cui non è ancora stata identificata la fisiopatologia ma di cui è possibile notare i frequenti segni. I disturbi autistici comportano una sintomatologia complessa e invadente che permea in misura maggiore o minore tutti gli ambiti del funzionamento, tanto sul versante motorio quanto su quelli emotivo-relazionale e cognitivo. Per questo, sin dall'età evolutiva, sono caratterizzati da un ritardo nell'acquisizione delle prime tappe di sviluppo motorio, goffaggine nel conseguimento della motricità grossolana e fine, scarse capacità di pianificazione e coordinazione dei gesti e ostacoli nell'apprendimento motorio mentre, di pari passo, emergono difficoltà nella reciprocità socio-emotiva, deficit dei comportamenti comunicativi non verbali, stereotipie motorie, disagio nella gestione dei cambiamenti, particolarità sensoriali che distorcono la percezione degli input provenienti dal mondo esterno e, spesso, alterazioni del sonno che aggravano i disagi appena citati. La difficoltà nell'entrare a contatto con l'altro, nel mostrare interesse, condividere

pensieri ed emozioni, adeguare gli atteggiamenti che regolano e accompagnano i dialoghi affinché tra essi vi sia coerenza, nel muovere il proprio corpo e nell'imparare nuove competenze motorie allontanano il bambino autistico dai propri coetanei, dalla possibilità di interagire, giocare insieme e praticare sport. L'accesso alla vita sociale si fa complicato, quasi inavvicinabile, con tutte le conseguenze del caso sul piano fisico e mentale. Via via che le conoscenze scientifiche avanzano, aumentano le proposte di approcci terapeutici per attenuare i deficit dell'autismo e un'alternativa che si sta affermando, come documentato in questa scoping review, è l'idrokinesiterapia. La rieducazione motoria in vasca riabilitativa, sia essa fedele ad un metodo di riferimento o semplice attività fisica supervisionata da un terapeuta specializzato, si è dimostrata essere uno strumento valido per entrare in sintonia con pazienti autistici e instaurare con loro un rapporto di fiducia da cui partire per l'apprendimento di abilità motorie. L'ambiente acquatico che mitiga il peso corporeo e gli input sensoriali, che offre una maggiore possibilità di movimento, che stimola l'equilibrio e la coordinazione, che rappresenta un habitat inusuale nel quale muoversi e quindi un elemento che può spaventare o attirare ma che ad ogni modo richiede attenzione e ricerca di contatto con l'istruttore, la presenza di coetanei coi quali impegnarsi in attività di gruppo e la costante personalizzazione del programma terapeutico a seconda dei progressi e delle preferenze di ogni paziente sono i fattori che rendono questa pratica efficace. L'idrokinesiterapia può quindi inserirsi in un progetto riabilitativo per persone autistiche che risulterà tanto più vincente quanto più disegnato su misura perché i bambini con disturbi dello spettro autistico sono un mosaico unico ma la proposta terapeutica che fa al caso loro non è mai una sola.

## BIBLIOGRAFIA

1. Autismo.  
[<https://www.salute.gov.it/portale/saluteMentale/dettaglioContenutiSaluteMentale.jsp?lingua=italiano&id=5613&area=salute%20mentale&menu=vuoto>]. Accessed August 2023
2. Disturbi dello spettro autistico, cosa sono - Anffas. [<http://www.anffas.net/it/disabilita-intellettive-e-disturbi-dello-spettro-autistico/cosa-sono/disturbi-dello-spettro-autistico-cosa-sono/>]. Accessed August 2023
3. L'autismo nel DSM 5: i criteri per la diagnosi e le principali novità - Psicoterapia Scientifica. [<https://www.psicoterapiascientifica.it/autismo-dsm-5/>]. Accessed August 2023
4. Tutte le patologie che possono coesistere con l'autismo e come riconoscerle. [<https://autismocomehofatto.com/2018/09/14/tutte-le-patologie-che-possono-coesistere-con-lautismo-e-come-riconoscerle/>]. Accessed August 2023
5. Autismo e alterazioni del sonno – Doctorium. [<https://www.doctorium.it/disturbi-dello-spettro-autistico/>]. Accessed August 2023
6. Health and Well-Being. [<https://www.who.int/data/gho/data/major-themes/health-and-well-being/>]. Accessed August 2023
7. Mortimer R, Privopoulos M, Kumar S. The effectiveness of hydrotherapy in the treatment of social and behavioral aspects of children with autism spectrum disorders: a systematic review. *J Multidiscip Healthc.* 3 febbraio 2014;7:93–104.
8. Halliwick – Promoting the Halliwick Concept of Swimming & Rehabilitation in Water [<https://www.halliwick.org/>]. Accessed August 2023
9. Cos'è la Tma - Terapia Multisistemica in Acqua.  
[<https://www.terapiamultisistemica.it/cos-e-la-tma/>]. Accessed August 2023
10. PRISMA Extension for Scoping Reviews. [<http://www.prisma-statement.org/Extensions/ScopingReviews>]. Accessed July 2023
11. Vonder Hulls DS, Walker LK, Powell JM. Clinicians' perceptions of the benefits of aquatic therapy for young children with autism: a preliminary study. *Phys Occup Ther Pediatr.* 2006;26(1–2):13–22.
12. Ennis E. The effects of a physical therapy-directed aquatic program on children with autism pectrum disorders. *J AQUATIC PHYS THER.* Spring 2011;19(1):4–10.
13. Alaniz ML, Rosenberg SS, Beard NR, Rosario ER. The Effectiveness of Aquatic Group Therapy for Improving Water Safety and Social Interactions in Children with Autism Spectrum Disorder: A Pilot Program. *J Autism Dev Disord.* dicembre 2017;47(12):4006–17.
14. Caputo G, Ippolito G, Mazzotta M, Sentenza L, Muzio MR, Salzano S, et al.

Effectiveness of a Multisystem Aquatic Therapy for Children with Autism Spectrum Disorders. *J AUTISM DEV DISORD.* giugno 2018;48(6):1945–56.

15. Zanobini M, Solari S. Effectiveness of the Program «Acqua Mediatrice di Comunicazione» (Water as a Mediator of Communication) on Social Skills, Autistic Behaviors and Aquatic Skills in ASD Children. *J AUTISM DEV DISORD.* ottobre 2019;49(10):4134–46.
16. Mills W, Kondakis N, Orr R, Warburton M, Milne N. Does Hydrotherapy Impact Behaviours Related to Mental Health and Well-Being for Children with Autism Spectrum Disorder? A Randomised Crossover-Controlled Pilot Trial. *Int J Environ Res Public Health.* gennaio 2020;17(2):558.
17. Güeita-Rodríguez J, Ogonowska-Slodownik A, Morgulec-Adamowicz N, Martín-Prades ML, Cuenca-Zaldívar JN, Palacios-Ceña D. Effects of Aquatic Therapy for Children with Autism Spectrum Disorder on Social Competence and Quality of Life: A Mixed Methods Study. *Int J Environ Res Public Health.* 18 marzo 2021;18(6):3126.
18. Ansari S, AdibSaber F, Elmieh A, Gholamrezaei S. The effect of water-based intervention on sleep habits and two sleep-related cytokines in children with autism. *Sleep Med.* giugno 2021;82:78–83.
19. Vodakova E, Chatziioannou D, Jesina O, Kudlacek M. The Effect of Halliwick Method on Aquatic Skills of Children with Autism Spectrum Disorder. *Int J Environ Res Public Health.* 5 dicembre 2022;19(23):16250.

## **Ringraziamenti**

Arrivati a questo punto vorrei dire grazie ad alcune persone preziose

Grazie a Florence, la mia relatrice, grazie per l'entusiasmo e le conoscenze che mi ha regalato, perché dal primo anno mi ha trasmesso la passione per questo mestiere e da quel momento ho deciso che mi piacerebbe somigliarle

Ai miei genitori che mi hanno insegnato che nella vita ci vogliono grinta e gentilezza, che mi lasciano libera di inseguire i miei sogni e fanno il tifo per me

A Diego e Fabio, i miei fratelli, per essere i miei supereroi

Alla mia famiglia, il regalo più grande che non ho avuto bisogno di meritarmi, mi è semplicemente capitata

A Claudia per essere la mia costante nonostante tutte le variabili, per la forza che mi dà e i sorrisi che mi strappa

A Giulia che ha il brutto vizio di assecondarmi e mi porterebbe sulla luna, con lei non sarebbe troppo buio nemmeno lì

Grazie a Elisa, Silvia e Miriam che sono casa

Ai compagni di corso, in particolare Francesco, Riccardo, Chiara e Rebecca la mia isola felice in un mare di cfu

Agli amici sparpagliati in giro per il mondo come coriandoli perché senza di loro vivrei in bianco e nero

Ai professori, tutor e pazienti che ho incontrato in questi anni perché con loro ho imparato che si può essere fragili ma indistruttibili

A chi non fa rumore e se lo guardi ti sorride