

UNIVERSITÀ POLITECNICA DELLE MARCHE

FACOLTÀ DI MEDICINA E CHIRURGIA

Corso di Laurea in

Terapia della Neuro e Psicomotricità dell'Età Evolutiva

"PRESA IN CARICO NEUROPSICOMOTORIA DI UN PAZIENTE PEDIATRICO CON IDROCEFALO: case report con focus al contesto di vita quotidiano"

"Neuropsychomotor management of a paediatric patient with hydrocephalus: a case report focusing on the context of everyday life"

Relatore: Dott.ssa

ELOISA MENZIETTI

Tesi di Laurea di:

CARLOTTA POMPEI

Correlatore: Dott.ssa

MARTINA SANTARELLI

A.A. 2025/2026

INDICE

ABSTRACT *3*

INTRODUZIONE *1*

CAPITOLO 1: Il sistema nervoso centrale e l'idrocefalo *2*

1.1 Struttura e funzionamento del sistema nervoso centrale **2**

1.2 Lesioni del sistema nervoso centrale **5**

1.3 Idrocefalo: definizione e classificazione **6**

1.4 Epidemiologia ed eziologia dell'idrocefalo **8**

1.5 Fisiopatologia **10**

1.6 Diagnosi, screening e prevenzione **11**

1.7 Prognosi e trattamento **14**

1.8 Profilo neuro-psicologico di bambini con idrocefalo **18**

1.9 L'impatto dell'idrocefalo sull'autonomia personale, sulla partecipazione e sul contesto di vita quotidiana **23**

1.10 La vista nei bambini con idrocefalo **25**

CAPITOLO 2: I circuiti ventrali e dorsali *27*

2.1 Definizione e caratteristiche funzionali delle vie visive ventrali e dorsali **27**

2.2 Vulnerabilità della via dorsale e compromissione neuroanatomica nell'idrocefalo pediatrico **31**

2.3 Il riconoscimento degli oggetti in rappresentazioni subottimali e la cooperazione tra le vie visive **34**

2.4 Implicazioni funzionali e ricadute comportamentali delle alterazioni del circuito dorsale e ventrale nei contesti di vita **36**

CAPITOLO 3: IL LINGUAGGIO NELL'IDROCEFALO *40*

3.1 Profilo linguistico e discrepanze tra abilità verbali e non verbali nei bambini con idrocefalo 40

3.2 Resilienza e limiti dello sviluppo linguistico: analisi dei domini funzionali 42

3.3 Basi neuro-funzionali del linguaggio preservato: dalla connettività cortico-corticale all'elaborazione associativa 43

3.4 Profilazione testistica e caratterizzazione clinico-linguistica 45

CAPITOLO 4: DISEGNO DELLO STUDIO 47

4.1 Introduzione allo studio 47

4.2 Materiali e metodi 49

CAPITOLO 5: PRESENTAZIONE DEL CASO CLINICO 53

5.1 Anamnesi del paziente 53

5.2 Valutazione iniziale (T0 - APRILE 2026) 56

CAPITOLO 6: LA TERAPIA NEUROPSICOMOTORIA 72

6.1 Descrizione del lavoro svolto 72

6.2 Obiettivi del trattamento neuropsicomotorio 72

6.3 Setting riabilitativo, materiali e attività proposte 74

CAPITOLO 7: VALUTAZIONE DEI RISULTATI 82

7.1 Valutazione finale (T1 – SETTEMBRE 2026) 82

7.2 Discussione dei risultati 97

7.3 Limiti dello studio 105

CONCLUSIONE 106

BIBLIOGRAFIA 108

SITOGRAFIA 112

ALLEGATI 113

ABSTRACT

Il presente lavoro di tesi analizza, attraverso il disegno metodologico del case report, il percorso di presa in carico neuropsicomotoria di un paziente pediatrico di sei anni affetto da idrocefalo tetraventricolare trattato chirurgicamente mediante derivazione liquorale. L'idrocefalo infantile configura un quadro clinico e neuropsicologico complesso, caratterizzato da un'alterazione delle strutture periventricolari e da una selettiva vulnerabilità del circuito visivo dorsale, che si traduce in deficit a carico dell'integrazione visuo-motoria, della pianificazione prassica, delle funzioni esecutive e dell'orientamento spaziale, a fronte di una maggiore preservazione delle competenze verbali e della via visiva ventrale. Tali difficoltà neuropsicologiche non rimangono confinate all'interno del setting clinico, ma generano barriere significative nei contesti di vita quotidiana (domestico, scolastico e ricreativo), limitando l'autonomia personale e la partecipazione attiva del bambino. Lo studio si propone di delineare il profilo funzionale del paziente e di valutare l'efficacia di un trattamento neuropsicomotorio semestrale strutturato su un approccio ecologico, integrato e incentrato sul coinvolgimento attivo della famiglia mediante strategie di parent coaching. Attraverso l'impiego di test standardizzati e di strumenti di indagine indiretta mirati alla valutazione delle autonomie ecologiche (Intervista sulle Autonomie Personali – IAP), i risultati registrati al termine del percorso (T1) evidenziano una significativa evoluzione e una positiva ristrutturazione funzionale rispetto alla valutazione iniziale (T0). L'incremento dei punteggi nei test di integrazione visuo-motoria (TPV), nelle abilità grosso-motorie (Movement ABC-2) e nelle funzioni esecutive (TOL), unito a una maggiore fluidità grafo-motoria e a un'ampliata autonomia nelle attività quotidiane, conferma la validità di un intervento che, superando la sola dimensione psicometrica dei deficit, utilizza mediatori procedurali e facilitazioni ambientali per promuovere il benessere globale, l'autoefficacia e la qualità della vita del paziente.

INTRODUZIONE

Entrare in contatto con il mondo interiore di un bambino in età evolutiva richiede un ascolto clinico profondo e la capacità di interpretare il corpo, il movimento e le risposte adattive come strumenti primari di espressione e di relazione. Attraverso un'osservazione sistematica e rigorosa, il Terapista della Neuro e Psicomotricità dell'Età Evolutiva guida e sostiene le traiettorie dello sviluppo, soprattutto quando la presenza di una condizione patologica ne altera il naturale svolgimento. L'idrocefalo infantile rappresenta un quadro clinico articolato e disomogeneo. L'accumulo patologico di liquido cerebrospinale ed i conseguenti cambiamenti nelle strutture cerebrali in accrescimento possono interferire con la maturazione delle reti nervose, determinando fragilità che coinvolgono in modo variabile le abilità visuo-spaziali, l'integrazione visuo-motoria, l'attenzione e il controllo motorio. Al contempo, il profilo neuropsicologico di questi bambini mostra spesso aree di forza o competenze meglio preservate, come alcuni aspetti del linguaggio, che possono diventare fondamentali risorse nel percorso abilitativo. Tuttavia, la sola misurazione quantitativa dei deficit mediante test standardizzati non esaurisce la comprensione del funzionamento globale del bambino. Le difficoltà di elaborazione percettiva, di coordinazione e di orientamento si manifestano con criticità nei contesti extra-terapeutici. La strutturazione caotica degli ambienti scolastici, la complessità degli spazi domestici e le richieste di autonomia della vita quotidiana pongono il bambino di fronte a barriere continue che rischiano di limitare la partecipazione e il benessere psicosociale. In questo scenario, la presa in carico neuropsicomotoria assume un ruolo centrale. L'intervento non si limita all'allenamento di singole abilità del setting riabilitativo, ma si configura come un processo evolutivo e sistematico. Attraverso la modulazione delle proposte ludiche, la strutturazione dell'ambiente e il coinvolgimento attivo della famiglia mediante strumenti dedicati, il Terapista della Neuro e Psicomotricità dell'Età Evolutiva promuove l'emergere di strategie operative capaci di essere generalizzate e trasferite nei contesti di vita quotidiana. Il presente lavoro di tesi si propone di analizzare, attraverso il disegno dello studio di caso singolo, il percorso riabilitativo di un bambino di sei anni affetto da idrocefalo. L'obiettivo primario è delineare il profilo neuropsicologico e funzionale del paziente e valutare l'efficacia di un trattamento neuropsicomotorio finalizzato al miglioramento delle autonomie e della qualità di vita nei contesti extra-terapeutici.

CAPITOLO 1: Il sistema nervoso centrale e l'idrocefalo

1.1 Struttura e funzionamento del sistema nervoso centrale

Il cervello umano è un sistema complesso costituito da strutture coordinate che interagiscono tra le differenti parti dell'organismo. Il loro scopo è quello di regolare le funzioni interne e ricevere stimoli esterni restituendo risposte in maniera altamente specializzata. Il neurone rappresenta l'unità strutturale e funzionale del sistema nervoso. Per elaborare e rispondere agli impulsi provenienti dall'ambiente esterno, il sistema nervoso si avvale di cellule specializzate nella percezione di stimoli, di recettori sensoriali deputati alla loro rilevazione e di vie nervose che consentono la trasmissione. L'informazione viene quindi elaborata e convertita in una risposta appropriata agli organi effettori, quali muscoli e ghiandole, che attuano la reazione più adeguata allo stimolo ricevuto.

Nella sua complessità il sistema nervoso si differenzia in: sistema nervoso centrale (SNC) e sistema nervoso periferico (SNP).

Il sistema nervoso centrale è contenuto nella scatola cranica e nel canale vertebrale, dove è protetto da tre meningi (pia madre, dura madre e aracnoide). Il SNC è formato da due grandi strutture che prendono il nome di encefalo e midollo spinale. Entrambe le strutture sono costituite da sostanza grigia e sostanza bianca. La sostanza grigia contiene soprattutto corpi cellulari neuronali ed è la sede principale dell'elaborazione degli impulsi nervosi, dell'integrazione degli stimoli e coordina le attività nervose. La sostanza bianca è composta prevalentemente da fibre nervose mieliniche e ha la funzione di collegare le varie regioni del sistema nervoso.

Nell'encefalo la sostanza grigia si trova nella parte esterna e forma la corteccia cerebrale, responsabile delle funzioni superiori, tra cui pensiero, memoria, linguaggio, sensibilità cosciente e controllo dei movimenti volontari. La sostanza bianca è situata più internamente e collega tra loro i due emisferi cerebrali, l'encefalo con il midollo spinale, consentendo una rapida ed efficiente trasmissione degli impulsi nervosi.

Nel midollo spinale, invece, la sostanza grigia occupa la parte centrale ed è coinvolta nella ricezione degli impulsi sensitivi, nelle risposte motorie e nell'integrazione dei riflessi spinali. La sostanza bianca si dispone perifericamente e svolge la funzione di

trasmettere le informazioni sensitive verso l'encefalo e gli impulsi motori dall'encefalo ai muscoli.

L'encefalo comprende tre strutture principali: tronco encefalico, cervelletto, e cervello. Il tronco encefalico è formato da bulbo, ponte e mesencefalo. Qui si trovano sistemi nervosi specializzati per il controllo delle funzioni vitali automatiche, come respirazione, attività cardiaca, pressione arteriosa, regolazione del sonno e movimenti automatici. Il Cervelletto svolge invece un ruolo essenziale nella coordinazione motoria, nel mantenimento dell'equilibrio e della postura e della precisione dei movimenti. Riceve continuamente informazioni da muscoli, articolazioni e dall'apparato vestibolare contribuendo all'apprendimento motorio e all'orientamento del corpo nello spazio, soprattutto durante lo sviluppo infantile. Il cervello costituisce la porzione più sviluppata dell'encefalo ed è formato da telencefalo e diencefalo. Il telencefalo rappresenta la parte più ampia e superficiale dell'encefalo ed è responsabile delle principali funzioni cognitive, motorie e sensoriali. È suddiviso in due emisferi cerebrali, destro e sinistro, separati dalla scissura longitudinale. Sono collegati tra loro dal corpo calloso, un insieme di fibre nervose che permette la comunicazione e l'integrazione delle informazioni tra i due emisferi. La superficie degli emisferi presenta numerose pieghe, chiamate circonvoluzioni, separate da solchi, che aumentano l'estensione della corteccia cerebrale. Ciascun emisfero è suddiviso in quattro lobi principali, ognuno specializzato nello svolgimento di determinate funzioni. Il lobo frontale, situato anteriormente, è coinvolto nelle funzioni cognitive superiori come: pianificazione, ragionamento, memoria di lavoro, controllo del comportamento, organizzazione delle azioni e risoluzione dei problemi. Inoltre, partecipa al controllo dei movimenti volontari. Il lobo parietale occupa la regione superiore dell'encefalo ed è deputato all'elaborazione e all'integrazione delle informazioni sensoriali provenienti dal corpo e dall'ambiente. Il lobo parietale si suddivide in due porzioni principali: emisfero sinistro, dove prevalgono funzioni legate al linguaggio e alle capacità logico-matematiche, mentre l'emisfero destro è maggiormente coinvolto nell'orientamento spaziale e nell'elaborazione visuo-spaziale. Il lobo temporale è localizzato lateralmente e inferiormente, è associato alla percezione uditiva, alla memoria e alla comprensione del linguaggio. Interviene inoltre nel riconoscimento di volti e oggetti e nei processi emotivi e relazionali. Il lobo occipitale, posto nella parte posteriore dell'encefalo, rappresenta il principale centro

dell'elaborazione visiva. Contiene la corteccia visiva primaria e le aree associative deputate all'interpretazione di colore, forma, movimento e profondità.

Il diencefalo si trova in posizione centrale ed è costituito principalmente da talamo e ipotalamo. Il talamo è considerato il centro di smistamento delle informazioni sensoriali dirette alla corteccia cerebrale. L'ipotalamo, invece, regola numerose funzioni neurovegetative come: la temperatura corporea, la fame, il sonno, i ritmi circadiani e la secrezione ormonale, attraverso la stretta connessione con l'ipofisi. [1]

Nell'encefalo sono presenti i ventricoli cerebrali, cavità comunicanti tra loro e riempite di liquido cerebrospinale o liquor. Essi svolgono una funzione fondamentale nel mantenimento dell'omeostasi dell'ambiente cerebrale. Il sistema ventricolare è costituito da quattro ventricoli: due ventricoli laterali, il terzo ventricolo e il quarto ventricolo. I ventricoli laterali si trovano uno per ciascun emisfero cerebrale, rappresentano le cavità più ampie e comunicano con il terzo ventricolo tramite i forami interventricolari di Monro. Il terzo ventricolo si presenta come una cavità stretta posta nel diencefalo; riceve il liquor proveniente dai ventricoli laterali e comunica con il quarto ventricolo attraverso l'acquedotto di Silvio. Il quarto ventricolo è localizzato tra il tronco encefalico e il cervelletto. Da qui il liquor può entrare nel canale del midollo spinale oppure diffondersi nello spazio subaracnoideo che circonda encefalo e midollo spinale. La comunicazione avviene attraverso il foro mediano di Magendie e fori laterali di Luschka. I ventricoli contengono il liquor, un fluido trasparente prodotto dai plessi coroidei, strutture altamente vascolarizzate presenti all'interno dei ventricoli cerebrali. Il liquor viene prodotto continuamente, per una quantità di circa 500mL al giorno, mentre nel sistema nervoso centrale ne sono presenti circa 150mL in ogni momento. Dopo la sua produzione, il liquor circola nei ventricoli, raggiunge lo spazio subaracnoideo e viene infine riassorbito nel circolo sanguigno, specialmente nei seni venosi della dura madre, attraverso le granulazioni aracnoidee[1]. Il liquido cerebrospinale svolge numerose funzioni: una funzione meccanica, poiché protegge l'encefalo da urti, attenua gli effetti di movimenti bruschi e diminuisce il peso apparente del cervello. Una funzione nutritiva, grazie alla

[1] Granulazioni aracnoidee→conosciute anche come granulazioni del Pacchioni o villi aracnoidei sono piccole protuberanze delle meningi che sporgono all'interno dei seni venosi del cervello. La loro funzione principale è quella di permettere il riassorbimento del liquido cefalorachidiano nel sangue venoso, mantenendo così una pressione intracranica corretta.

presenza di glucosio, elettroliti e altre sostanze necessarie al metabolismo nervoso. Una funzione di eliminazione delle sostanze di scarto, contribuendo al mantenimento dell'equilibrio dell'ambiente cerebrale. Infine, presenta una funzione omeostatica, in quanto mantiene costanti la pressione e l'equilibrio ionico. [2]

La comprensione della struttura e della funzione del sistema nervoso centrale rappresenta un elemento fondamentale per interpretare le traiettorie evolutive dell'organismo. Inoltre, la conoscenza della fisiologia del SNC consente di individuare con maggiore efficacia le alterazioni responsabili delle diverse patologie neurologiche.

1.2 Lesioni del sistema nervoso centrale

La variabile espressione clinica di malattia è data da una diversa e alterata funzione delle singole parti del sistema nervoso centrale che causa processi patologici osservabili in risposta all'azione di agenti patogeni. I processi patologici del SNC derivano da alterazioni di natura genetica, biochimica, cellulare e subcellulare che compromettono il normale funzionamento del tessuto nervoso. Le moderne tecniche diagnostiche hanno migliorato lo studio delle lesioni neurologiche. In particolare, la tomografia computerizzata (TAC), la risonanza magnetica (RM) e la tomografia a emissioni di positroni (PET) consentono di osservare con precisone le alterazioni del tessuto nervoso e di individuare precocemente numerose patologie.

Le lesioni del sistema nervoso centrale spesso possono essere causate da traumi, infezioni, tumori, malformazioni congenite, disturbi vascolari e processi degenerativi. Poiché il tessuto nevoso possiede capacità rigenerative molto limitate, tali lesioni possono determinare danni permanenti delle funzioni motorie, cognitive o sensitive. Le conseguenze cliniche dipendono dalla regione colpita. Infatti, lesioni localizzate nella corteccia cerebrale possono compromettere funzioni superiori quali: linguaggio, memoria e controllo dei movimenti volontari. Alterazioni a carico del cervelletto possono provocare deficit di equilibrio e di coordinazione motoria. Infine, lesioni localizzate nel midollo spinale possono interrompere la trasmissione degli impulsi nervosi tra encefalo e resto del corpo. Una riduzione dell'apporto ematico di ossigeno e glucosio può inoltre provocare gravi alterazioni cellulari, fino alla morte cellulare e alla lisi delle membrane. Tali fenomeni si osservano frequentemente nelle ischemie cerebrali, nei traumi e in alcune patologie degenerative o infettive. [3]

Le lesioni cerebrali si verificano frequentemente anche in età pediatrica e rappresentano una delle principali cause di mortalità e disabilità neurologica nei neonati e nei bambini. In particolare, nel periodo perinatale e nelle prime fasi dello sviluppo il sistema nervoso centrale risulta particolarmente vulnerabile a diversi tipi di danno. Tali lesioni si verificano con maggiore incidenza durante la gravidanza, il parto o nelle prime fasi di vita del bambino. Tra le principali cause di lesioni cerebrali pediatriche vi sono l'ipossia perinatale, ossia una riduzione dell'apporto di ossigeno al cervello durante il parto, le emorragie intraventricolari (IVH) e i traumi ostetrici. [4]

Le lesioni cerebrali nel neonato non sono tuttavia omogenee, ma comprendono un insieme eterogeneo di alterazioni, tra cui la leucomalacia periventricolare (PVL), lesioni puntiformi della sostanza bianca, infarti emorragici periventricolare e diverse forme di emorragia intraventricolare. Le conseguenze cliniche di queste lesioni dipendono dalla gravità e dalla localizzazione del danno, oltre che dal coinvolgimento delle strutture cerebrali in fase di sviluppo. La valutazione delle lesioni cerebrali in età neonatale si avvale principalmente di tecniche di neuroimmaging, come l'ecografia cerebrale e la risonanza magnetica, che consentono di identificare precocemente le alterazioni strutturali e di correlare i reperti radiologici con l'outcome neuroevolutivo. L'emorragia intraventricolare rappresenta una delle condizioni più comuni associate alla prematurità ed è una delle principali cause di idrocefalo. [5]

1.3 Idrocefalo: definizione e classificazione

L'idrocefalo è una condizione patologica caratterizzata dall'accumulo eccessivo di liquido cerebrospinale (CSF) all'interno del sistema ventricolare cerebrale. Tale accumulo può derivare da un'alterazione del normale equilibrio tra produzione, circolazione e riassorbimento di liquor. In particolare, l'idrocefalo può essere causato da un'ostruzione del flusso del liquido cerebrospinale lungo il sistema ventricolare, da un deficit del suo riassorbimento a livello delle granulazioni aracnoidee nel sistema venoso, oppure, più raramente, da una produzione eccessiva di liquido cerebrospinale. I tre processi fondamentali: produzione, circolazione e riassorbimento si sviluppano progressivamente durante la vita fetale e risultano pienamente maturi solo dopo la nascita. Il CSF è prodotto dai plessi coroidei e la loro attività funzionale inizia già in epoca fetale, risultando significativa a partire dalla 22a-23a settimana di gestazione. Il movimento del

liquor è influenzato anche dalle pulsazioni craniche, che ne determinano una circolazione ritmica all'interno del sistema ventricolare. Il liquido cerebrospinale fluisce attraverso i ventricoli cerebrali fino a raggiungere il terzo e il quarto ventricolo, collegati tra loro dall'acquedotto di Silvio. Questa regione è spesso responsabile di ostruzione del flusso liquorale. Tuttavia, un'alterazione può verificarsi in qualsiasi punto del sistema di circolazione ventricolare, determinando lo sviluppo dell'idrocefalo. [6]

Il primo a descrivere in modo sistematico l'idrocefalo fu Walter Dandy, che nel 1913 ne propose una classificazione distinguendo due forme principali: comunicante e non comunicante (o ostruttivo). Successivamente, questa classificazione è stata ampliata e rivista sulla base delle nuove conoscenze fisiopatologiche. L'idrocefalo può essere ulteriormente classificato in base all'età di insorgenza e alle caratteristiche cliniche della patologia. Nell'adulto si distinguono generalmente diverse forme: idrocefalo ostruttivo (non comunicante), idrocefalo comunicante, idrocefalo a pressione normale (NPH) e, più raramente, idrocefalo ipersecretivo. In età pediatrica, invece, si parla più spesso di idrocefalo congenito e acquisito che può essere presente già alla nascita o svilupparsi nelle prime fasi della vita. [7]

L'idrocefalo congenito è legato ad alterazioni dello sviluppo cerebrale e si associa frequentemente a malformazioni del sistema nervoso centrale o sindromi genetiche. È presente alla nascita oppure si sviluppa durante la vita fetale e può avere origine idiopatica o essere conseguenza di eventi prenatali, come infezioni intrauterine o episodi emorragici.

L'idrocefalo acquisito, invece, si manifesta dopo la nascita e può insorgere in qualsiasi fase dello sviluppo. Le principali cause includono emorragie intraventricolari, infezioni del sistema nervoso centrale e neoplasie cerebrali. [6]

L'idrocefalo ostruttivo è causato da un blocco nel flusso del liquido cerebrospinale all'interno del sistema ventricolare. L'ostruzione può verificarsi in diverse sedi, tra cui i forami di Monro, l'acquedotto di Silvio, il quarto ventricolo e il forame magno. Anche masse tumorali possono determinare un'ostruzione delle vie del CSF.

L'idrocefalo comunicante, invece, è dovuto da un'alterazione del riassorbimento del liquido cerebrospinale a livello delle giunzioni aracnoidee. Tale condizione può essere conseguenza di eventi post-emorragici, post-infiammatori o infettivi. In particolare,

l’emorragia subaracnoidea, meningiti e traumi cranici rappresentano importanti fattori predisponenti.

L’idrocefalo ipersecretivo è una forma rara, generalmente legata a una produzione eccessiva del liquido cerebrospinale, spesso associata a neoplasie dei plessi coroidei, come papillomi o, più raramente, carcinomi.

Infine, alcune forme di idrocefalo possono avere origine genetica o malformativa e non manifestarsi immediatamente alla nascita. In età pediatrica, infatti, una quota significativa dei casi è associata a malformazioni del sistema nervoso centrale, tra cui la stenosi congenita dell’acquedotto cerebrale. [7]

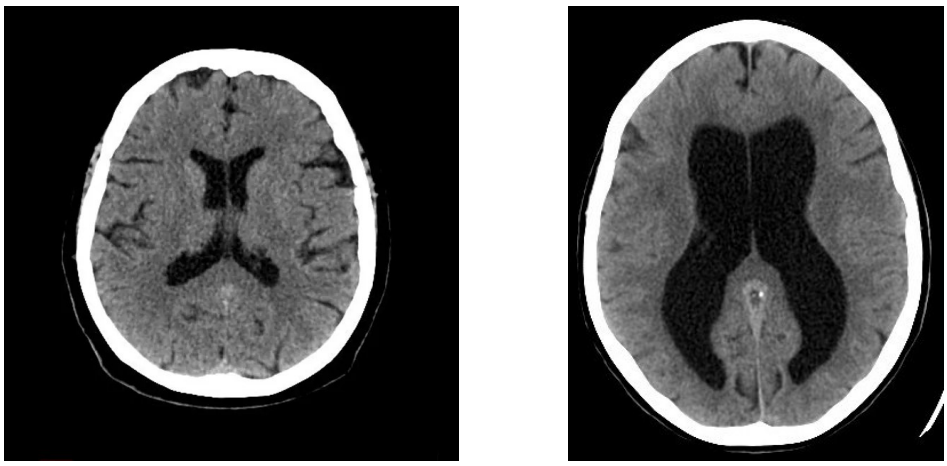


Figura 1- Tomografia computerizzata (TC) encefalo in diagramma comparativo che mostra a sinistra i ventricoli cerebrali normoconformati affiancati a ventricoli dilatati per accumulo di liquor cerebrospinale (CSF), con evidenziata la compressione sul parenchima cerebrale

Wikimedia Commons / National Institutes of Health (NIH) — Hydrocephalus / Ventricles of the brain. (CT scan di idrocefalo o schema anatomico TeachMeSurgery).

1.4 Epidemiologia ed eziologia dell’idrocefalo

L’idrocefalo rappresenta una delle principali patologie neurologiche dell’età pediatrica e si manifesta più frequentemente durante l’infanzia. A livello mondiale si stimano circa 400.000 nuovi casi di idrocefalo pediatrico ogni anno, dei quali circa l’80% interessa paesi a basso e medio reddito. Tale distribuzione evidenzia l’importante impatto delle disuguaglianze sanitarie globali sull’insorgenza e sulla gestione della patologia. La

prevalenza complessiva dell'idrocefalo è stimata intorno a 85 casi ogni 100.000 individui. Tuttavia, la distribuzione della patologia varia considerevolmente in base all'età della popolazione presa in esame. In particolare, la prevalenza risulta pari a circa 88 casi ogni 100.000 nella popolazione pediatrica. I dati riportati derivano da una metanalisi e revisione sistematica della letteratura realizzata in conformità con le linee guida PRISMA. La popolazione di studio è stata suddivisa per età (0-18 anni, 19-64 anni, >65 anni) e analizzata tenendo conto di fattori di ubicazione geografica e reddito dei Paesi d'origine. La maggior parte della letteratura è incentrata sull'età pediatrica (77%), seguita da quella geriatrica (13%) e adulta (10%), rispecchiando il maggior carico della patologia nell'infanzia. A livello geografico, l'idrocefalo mostra una prevalenza nettamente più alta in Asia rispetto a Europa e Nord America. Tassi elevati si riscontrano anche in Africa e Sud America, dove la limitatezza delle risorse sanitarie e la maggior frequenza di eziologie post-infettive rendono la patologia un rilevante problema di salute pubblica. [9]

In ambito pediatrico non si segnalano disparità di genere, riscontrando un'incidenza sovrapponibile tra maschi e femmine. [7]

Dal punto di vista eziologico, l'idrocefalo può essere classificato in forme congenite o forme acquisite. Le forme congenite comprendono anomalie genetiche e difetti dello sviluppo del sistema nervoso centrale, mentre le forme acquisite includono l'idrocefalo emorragico, post infettivo, post traumatico e quello secondario a neoplasie cerebrali. Tra le diverse forme cliniche, l'idrocefalo congenito rappresenta quasi la metà dei nuovi casi diagnosticati. Negli ultimi anni è emerso il ruolo rilevante dei fattori genetici nella sua patogenesi: studi recenti suggeriscono che fino al 40% dei pazienti con idrocefalo congenito, non associato a difetti del tubo neurale, possa presentare alterazioni genetiche identificabili. In particolare, è stato dimostrato che oltre il 17% dei casi sporadici è correlato a mutazioni de novo coinvolte nei processi di proliferazione e differenziazione delle cellule staminali neurali durante lo sviluppo fetale. [8]

L'idrocefalo post-emorragico (PHH) costituisce un'altra forma di idrocefalo e interessa soprattutto i neonati prematuri con basso peso alla nascita, nei quali il rischio di sviluppare un'emorragia intraventricolare (IVH) è significativamente aumentato. Nei paesi ad alto reddito si stimano oltre 6.000 nuovi casi di PHH ogni anno, anche in relazione al miglioramento della sopravvivenza neonatale. Nei paesi a basso e medio reddito, invece,

l'incidenza può apparire inferiore a causa della limitata disponibilità di terapie intensive neonatali specializzate e della maggiore mortalità precoce.

L'idrocefalo può inoltre svilupparsi come complicanza di infezioni cerebrali batteriche o virali. L'idrocefalo post-infettivo (PIH) è responsabile di circa 180.000 casi ogni anno nel mondo, rappresentando una delle principali cause pediatriche nei paesi con risorse sanitarie limitate.

Infine, forme meno frequenti comprendono l'idrocefalo post-traumatico e quello associato a neoplasie cerebrali pediatriche. Il rischio di sviluppare idrocefalo dopo un trauma cranico è relativamente basso, con una prevalenza stimata intorno al 3,7%. Per quanto riguarda i tumori cerebrali pediatrici, la loro incidenza varia tra 1,15 e 5,14 casi ogni 100.000 bambini e può associarsi allo sviluppo di idrocefalo secondario. [6]

1.5 Fisiopatologia

In condizioni fisiologiche, il volume complessivo del parenchima cerebrale, del liquido cerebrospinale e del sangue intracranico rimane relativamente costante; pertanto, un aumento del volume di uno di questi compartimenti deve essere compensato dalla riduzione del volume di uno o entrambi gli altri. Quando tali meccanismi compensatori risultano insufficienti, si verifica un aumento della pressione intracranica. L'idrocefalo si sviluppa quando l'equilibrio tra produzione e riassorbimento del CSF viene alterato, determinando un accumulo patologico di liquido e una progressiva dilatazione ventricolare. I principali meccanismi fisiopatologici comprendono l'ostruzione del flusso liquorale lungo le vie del CSF, la compromissione dei processi di riassorbimento e, più raramente, un'eccessiva produzione di liquido cerebrospinale. L'ostruzione può interessare diversi segmenti del sistema ventricolare o dello spazio subaracnoideo, causando un accumulo di liquido a monte del blocco. Alterazioni del riassorbimento possono invece derivare da processi infiammatori, infettivi o cicatriziali che coinvolgono le strutture deputate all'assorbimento del CSF. Anche un aumento della pressione venosa nei seni durali può ridurre il gradiente pressorio necessario al riassorbimento del liquido cerebrospinale, favorendo l'accumulo. L'espansione ventricolare conseguente all'aumento al volume di CSF esercita effetti meccanici sul parenchima cerebrale circostante, determinando compressione e stiramento delle fibre nervose periventricolari. [10] Inoltre, l'aumento della pressione intraventricolare può determinare la diffusione del

liquido cerebrospinale nel tessuto cerebrale circostante, con conseguente sviluppo di edema transependimale. Il prostrasti di tali alterazioni può determinare danno neuronale, perdita della sostanza bianca periventricolare e progressiva atrofia cerebrale. Nei lattanti, la presenza di suture craniche non ancora completamente saldate può consentire una parziale compensazione attraverso l'espansione della scatola cranica. Nei bambini più grandi invece, l'accumulo del liquido si associa più frequentemente a un incremento della pressione intracranica e alle sue conseguenze neurologiche. [7]

1.6 Diagnosi, screening e prevenzione

La diagnosi di idrocefalo si basa sull'integrazione di segni clinici, indagini di neuroimmaging e, in alcuni casi, sulla valutazione della pressione intracranica o del liquido cerebrospinale (CSF). Il quadro clinico dell'idrocefalo può variare in relazione a diversi fattori, tra cui l'età di insorgenza, l'eziologia, la sede dell'ostruzione del flusso liquorale e la rapidità con cui la condizione si sviluppa. [7]

Lo screening prenatale per l'idrocefalo presenta una diffusione variabile a seconda del contesto geografico e delle risorse sanitarie disponibili. Nei paesi ad alto reddito lo screening è una pratica routinaria, mentre nei paesi a basso reddito può risultare limitato dalla ridotta disponibilità economica e tecnologica. Generalmente, lo screening viene effettuato nel secondo trimestre di gravidanza, tra la diciottesima e la ventesima settimana di gestazione, tramite ecografia ostetrica. In presenza di anomalie, come la ventricolomegalia [2] , vengono eseguiti ulteriori approfondimenti diagnostici che includono: l'ecografia morfologica dettagliata, risonanza magnetica fetale, screening infettivologico materno-fetale per identificare eventuali infezioni congenite (ad esempio toxoplasmosi, citomegalovirus, sifilide, virus Zika o varicella-zoster) e amniocentesi[3] per la valutazione di possibili anomalie genetiche.

Lo screening post-natale dell'idrocefalo si basa principalmente sul monitoraggio della crescita della circonferenza cranica, utile per identificare aumenti anomali delle dimensioni del capo. La misurazione della circonferenza cranica viene effettuata

[2] Ventricolomegalia→condizione cerebrale che si verifica quando i ventricoli cerebrali si dilatano. Si verifica quando il liquido cerebrospinale si accumula e dilata gli spazi ventricolari.
[3] Amniocentesi→esame diagnostico prenatale invasivo, consiste nel prelievo di una piccola quantità di liquido amniotico tramite sottile ago inserito nell'addome materno sotto guida ecografia. Si esegue per analizzare il DNA fetale e diagnosticare eventuali anomalie genetiche.

regolarmente durante i controlli pediatrici nei primi anni di vita, in quanto rappresenta un importante indicatore dello sviluppo cerebrale. Dopo la nascita, l'idrocefalo può manifestarsi anche con ritardo o regressione delle normali tappe dello sviluppo neuropsicomotorio, coinvolgendo le capacità linguistiche, cognitive, sociali e motorie del bambino. Tra le principali abilità valutate rientrano il mantenimento autonomo della posizione seduta, il rotolamento, gli spostamenti in quadrupedia e la deambulazione appropriata all'età. [6]

La letteratura scientifica ha evidenziato l'incidenza delle principali complicanze associate all'idrocefalo, nonché la frequenza delle diverse forme di morbilità riscontrabili nei pazienti affetti da questa patologia. Le complicanze più comuni sono prevalentemente correlate al sistema di derivazione ventricolare (shunt), in particolare alla sua ostruzione o al suo malfunzionamento. Il rischio di tali complicanze può dipendere da diversi fattori, tra cui il numero di revisioni chirurgiche effettuate, la durata della derivazione, l'età del paziente al momento dell'impianto e la regolarità del follow-up clinico. Un ulteriore complicanza rilevante è rappresentata dall'infezione dello shunt, la cui gravità può variare in base all'estensione dell'infezione, al microorganismo coinvolto e alle condizioni cliniche generali del paziente. Inoltre, possono verificarsi fenomeni di sovra o sotto drenaggio del liquido cerebrospinale, responsabili di ulteriori complicanze neurologiche. Le principali morbilità associate all'idrocefalo comprendono deficit motori, disturbi cognitivi, difficoltà dell'apprendimento e del rendimento scolastico, deficit visivi, epilessia, cefalea cronica e disturbi psicologici, tra cui depressione e alterazione della qualità della vita. Una diagnosi precoce e un trattamento tempestivo dell'idrocefalo risultano fondamentali per migliorare la prognosi e ridurre il rischio di complicanze e di esiti neurologici permanenti. In questo contesto, il follow-up a lungo termine riveste un ruolo essenziale, poiché consente di identificare precocemente eventuali complicanze, monitorare l'efficacia di trattamenti e valutare l'evoluzione clinica del paziente nel tempo.

Manifestazioni cliniche e prevenzione: nell'infanzia l'idrocefalo può manifestarsi con una combinazione di segni clinici e reperti neuroradiologici, tra cui ventricolomegalia evidenziabile agli esami di neuroimmaging e segni di ipertensione endocranica (ICP). Nei neonati e nei lattanti, le principali manifestazioni cliniche comprendono un aumento della circonferenza cranica, fontanella anteriore tesa o prominente, suture craniche divaricate,

irritabilità, vomito, bradicardia, episodi di apnea e papilledemia. Dopo la prima infanzia, i segni e i sintomi dell'idrocefalo si modificano poiché, con la chiusura delle suture craniche, il cranio perde la capacità di espandersi in risposta all'aumento della pressione intracranica. Nei bambini più grandi, pertanto, l'idrocefalo si presenta più frequentemente con cefalea, nausea e vomito, papilledema, alterazioni dello stato di coscienza e paralisi del sesto nervo cranico, spesso associati a ventricolomegalia progressiva. La diagnosi di idrocefalo si basa principalmente su tecniche di neuroimmaging, quali risonanza magnetica (RM) e tomografia computerizzata (TC). Queste tecniche consentono di valutare la dilatazione ventricolare e identificare eventuali cause ostruttive. Ulteriori metodiche diagnostiche, non utilizzate routinariamente ma utili in casi selezionati, includono l'ecografia transfontanellare o transcranica per la valutazione delle dimensioni ventricolari e l'ecografia della guaina del nervo ottico, impiegata come indicatore indiretto di ipertensione endocranica. Quando la diagnosi di aumento della pressione intracranica non risulta chiara, può essere indicata una puntura lombare per la misurazione della pressione di apertura oppure il monitoraggio diretto della pressione intracranica, al fine di confermare la necessità di trattamento. Una diagnosi accurata è fondamentale, poiché i sintomi dell'idrocefalo non sono specifici e possono sovrapporsi a quelli di altre patologie neurologiche. La diagnosi differenziale deve quindi includere condizioni associate ad aumento della pressione intracranica o ventricolomegalia, tra cui ipertensione endocranica idiopatica, dilatazione ventricolare secondaria ad atrofia cerebrale dovuta a patologie genetiche o autoimmuni, infezioni del sistema nervoso centrale, complicanze neurologiche associate a HIV, esisti di chemioterapia, epilessia, emorragie intracraniche o subdurali, emicrania, linfoma primario del SNC, gliomi del tronco encefalico, tumori ipofisari ed empiema subdurale. Esiste inoltre una forma definita idrocefalo compensato, caratterizzata da ventricolomegalia e macrocefalia in assenza di segni clinici evidenti di ipertensione endocranica. In questi pazienti è essenziale un follow-up clinico e neuroradiologico accurato, volto a monitorare l'eventuale comparsa di sintomi o la pressione della patologia.

La prevenzione nell'idrocefalo si basa principalmente sulla riduzione dei fattori di rischio associati alle patologie che possono determinare l'insorgenza. Una delle principali strategie preventive consiste nell'assunzione periconcezionale di acido folico, che riduce significativamente l'incidenza dei difetti del tubo neurale, tra le più frequenti cause di

idrocefalo congenito. Nei neonati prematuri, la prevenzione delle emorragie intraventricolari e delle infezioni neonatali, attraverso un'adeguata assistenza perinatale e il trattamento tempestivo della sepsi, può contribuire a ridurre il rischio di sviluppo di idrocefalo post-emorragico. In specifici contesti clinici, possono inoltre essere imputati approcci terapeutici precoci, quali punture lombari seriali, trattamenti con acetazolamide, utilizzo di fibrinolitici intraventricolari o procedure neuroendoscopiche, finalizzati a limitare la progressione della dilatazione ventricolare e delle sue complicanze. [11]

1.7 Prognosi e trattamento

La prognosi dell'idrocefalo pediatrico varia in relazione all'eziologia sottostante, alla tempestività della diagnosi e del trattamento, nonché alla presenza di eventuali complicanze neurologiche associate. Nei casi di grave emorragia intraventricolare, circa il 50% dei pazienti necessita dell'impianto di uno shunt ventricolare per il drenaggio del liquido cerebrospinale. Inoltre, nei bambini sottoposti a interventi chirurgici della fossa cranica posteriore, circa il 20% sviluppa un idrocefalo tale da richiedere una derivazione liquorale permanete. [7]

Il trattamento dell'idrocefalo pediatrico sintomatico viene definito sulla base di diversi fattori, tra cui l'età del paziente, l'eziologia della patologia e il quadro clinico-radiologico. L'urgenza dell'intervento dipende principalmente dalla gravità dei sintomi e dal livello di compromissione neurologica. Sulla base di ciò, l'Hydrocephalus Clinical Research Network ha sviluppato criteri clinici condivisi per orientare il trattamento nei bambini di età inferiore o uguale a 24 mesi (età corretta). Tra i principali parametri utilizzati per definire la necessità di trattamento vi è la presenza di ventricolomegalia, valutata mediante misurazioni neuroradiologiche standardizzate, come il rapporto tra i corni frontali e occipitali dei ventricoli laterali (Frontal and Occipital Horn Ratio, FOHR) superiore a 0,45. A questo criterio deve associarsi almeno uno dei seguenti segni clinici: circonferenza cranica superiore al 98° percentile per l'età corretta del bambino, fontanella anteriore tesa o sporgente, suture craniche divaricate, paresi dello sguardo verso l'alto, papilledemia, vomito, irritabilità non altrimenti spiegabile, bradicardia e apnea.

Il trattamento farmacologico dell'idrocefalo presenta indicazioni limitate. L'acetazolamide, un inibitore dell'anidride carbonica, può essere utilizzata in specifiche condizioni cliniche, in particolare nei pazienti pediatrici con ipertensione endocranica

idiopatica. L'obiettivo di questo trattamento è ridurre la produzione di liquido cerebrospinale. Tuttavia, nella maggior parte dei casi di idrocefalo, il trattamento di scelta rimane quello neurochirurgico, mediante derivazione ventricolare o procedure endoscopiche.

Deviazione permanete del liquido cerebrospinale (Shunt): la scelta del trattamento mediante derivazione permanete del CSF dipende da diversi fattori, tra cui l'età del paziente, l'eziologia dell'idrocefalo, le condizioni cliniche generali e la disponibilità di assistenza neurochirurgica specializzata. Lo shunt ventricolo-peritoneale (VP) rappresenta tuttora il trattamento di riferimento per l'idrocefalo pediatrico sintomatico. Il sistema di derivazione ventricolo-peritoneale è costituito da tre componenti principali: un catetere ventricolare inserito all'interno dei ventricoli cerebrali, una valvola di regolazione posizionata sotto il cuoio capelluto e un catetere distale che convoglia il liquido cerebrospinale, dove viene successivamente riassorbito. Nei casi in cui il peritoneo non possa essere utilizzato come sede di drenaggio, il liquor può essere deviato verso altri distretti corporei, come la cavità pleurica o l'atrio destro del cuore. Le valvole degli shunt possono essere a pressione fissa oppure programmabili permettendo una gestione più personalizzata del trattamento. Per quanto gli shunt rappresentino dispositivi essenziali per la sopravvivenza e il controllo della pressione intracranica nei pazienti con idrocefalo, essi possono andare incontro a diverse complicanze, principalmente infezioni e malfunzionamento meccanico. Le infezioni dello shunt spesso richiedono la rimozione temporanea del sistema, associata a terapia antibiotica e successivo reimpianto della derivazione. I neonati prematuri hanno un rischio particolarmente elevato di sviluppare infezioni correlate allo shunt. I malfunzionamenti dello shunt risultano più frequenti nei bambini di età inferiore ai sei mesi e sono generalmente dovuti all'ostruzione del catetere ventricolare. Meno frequentemente possono dipendere da anomalie della valvola o del catetere distale. Le malformazioni cliniche associate al malfunzionamento comprendono cefalea, vomito, irritabilità e sonnolenza, sebbene nei lattanti tali sintomi possono essere poco specifici. La diagnosi di malfunzionamento dello shunt si basa sull'anamnesi clinica, sull'esame obiettivo e su indagini neuroradiologiche, quali tomografia computerizzata (TC) e risonanza magnetica (RM), utili per valutare la dimensione dei ventricoli e il corretto funzionamento del sistema di derivazione. Un'altra complicanza importante è rappresentata dal sovradrenaggio del liquido cerebrospinale, che può causare

cefalea posturale, nausea, vertigini e disturbi visivi. Per questo motivo, è necessario garantire un monitoraggio clinico continuo del paziente e fornire ai familiari un'adeguata educazione riguardo ai segni e sintomi che suggeriscono un possibile malfunzionamento dello shunt.

La ventricolostomia endoscopica del terzo ventricolo (ETV) rappresenta una procedura neurochirurgica impiegata principalmente nel trattamento dell'idrocefalo ostruttivo. Questa procedura consiste nella creazione di un'apertura a livello del pavimento del terzo ventricolo, permettendo al liquido cerebrospinale di defluire direttamente nelle cisterne basali e di bypassare così l'ostruzione presente lungo le normali vie liquorali. L'ETV è considerata una delle opzioni terapeutiche preferite nei bambini affetti da stenosi dell'acquedotto cerebrale, malformazioni congenite del sistema nervoso centrale o tumori della regione mesencefalica che ostacolano il normale flusso del CSF. La probabilità di successo della procedura può essere stimata mediante specifici sistemi di punteggio preoperatori, basati su fattori quali l'età del paziente, l'eziologia dell'idrocefalo e l'eventuale presenza di precedenti derivazioni ventricolari mediante shunt. Dopo l'intervento di ETV, i ventricoli cerebrali possono rimanere dilatati nonostante il miglioramento clinico dei sintomi correlati all'aumento della pressione intracranica. Pertanto, la valutazione della procedura non deve basarsi esclusivamente sulla riduzione delle dimensioni ventricolari, ma soprattutto quell'evoluzione clinica del paziente. In alcuni casi, l'ETV viene associata alla cauterizzazione del plesso coroideo (ETV-CPC), procedura finalizzata a ridurre la produzione di liquido cerebrospinale. Questa combinazione terapeutica viene utilizzata soprattutto nei bambini di età inferiore ai due anni, fascia nella quale l'ETV isolata presenta percentuali di successo inferiori. Studi multicentrici hanno evidenziato che, nei pazienti sottoposti a ETV-CPC, i ventricoli cerebrali e il volume complessivo di liquido cerebrospinale tendono a rimanere maggiori rispetto ai pazienti trattati mediante derivazione ventricolare con shunt. Per tale motivo, è necessario un follow-up clinico e neuroradiologico prolungato nel tempo.

Sia la derivazione ventricolare mediante shunt sia la ventricolostomia endoscopica del terzo ventricolo rappresentano strategie terapeutiche volte a compensare l'alterata omeostasi del liquido cerebrospinale presente nei pazienti affetti da idrocefalo. [6]

Il trattamento riabilitativo nel bambino affetto da idrocefalo rappresenta una componente fondamentale della presa in carico multidisciplinare e ha l'obiettivo di favorire il miglior sviluppo possibile, migliorare la qualità della vita e ridurre l'impatto delle complicanze neurologiche associate alla patologia. L'intervento riabilitativo deve essere personalizzato sulla base dell'età del bambino, dell'eziologia dell'idrocefalo, della presenza di eventuali deficit neurologici e delle capacità funzionali residue. [12]

Dal punto di vista motorio, i bambini con idrocefalo possono presentare ritardo nelle tappe dello sviluppo, alterazioni del tono muscolare, deficit dell'equilibrio, difficoltà posturali e disturbi della coordinazione motoria. La terapia neuropsicomotoria, nelle prime fasi di sviluppo, ha lo scopo di promuovere il controllo posturale (il controllo del capo e del tronco), di migliorare le reazioni di equilibrio e di protezione, favorire la coordinazione motoria e stimolare l'acquisizione delle principali tappe motorie, quali il gattonamento, la posizione seduta autonoma, il rotolamento e la deambulazione. Gli interventi riabilitativi si basano frequentemente su approcci neuroevolutivi e su attività di stimolazione sensoriale e motoria finalizzate a migliorare la partecipazione del bambino alle abilità quotidiane. Inoltre, con il progredire dello sviluppo del bambino gli obiettivi riabilitativi si modificano lavorando su abilità via via sempre più complesse. [13]

La riabilitazione cognitiva possiede un ruolo centrale poiché molti bambini con idrocefalo possono manifestare difficoltà attentive, deficit delle funzioni esecutive, alterazioni della memoria e difficoltà di apprendimento scolastico. Gli interventi neuropsicologici mirano a potenziare le capacità cognitive residue attraverso attività strutturate che stimolano attenzione, memoria, pianificazione, problem-solving e abilità visuospaziali. Anche l'intervento logopedico può risultare necessario nei pazienti che presentano ritardi nello sviluppo del linguaggio, difficoltà articolatorie o alterazioni della comunicazione. Questo intervento promuove lo sviluppo delle capacità comunicative e delle competenze relazionali del bambino. Dal punto di vista socio-relazionale ed emotivo i bambini con idrocefalo possono presentare difficoltà di integrazione sociale, alterazioni comportamentali, ansia o ridotta autostima spesso correlate alle limitazioni funzionali e ai frequenti ricoveri ospedalieri. Per questo motivo l'intervento riabilitativo deve includere un supporto psicologico rivolto sia al bambino sia alla famiglia. Il coinvolgimento attivo nei genitori nel percorso terapeutico rappresenta un elemento fondamentale, poiché consente di favorire continuità degli interventi anche nell'ambiente

domestico e di sostenere il benessere emotivo dell'intero nucleo familiare. La riabilitazione del bambino con idrocefalo richiede pertanto un approccio multidisciplinare integrato che coinvolga neuropsichiatri infantili, fisioterapisti, terapisti della neuro e psicomotricità dell'età evolutiva (TNPEE), logopedisti, neuropsicologi e psicologi. Un intervento precoce, continuativo e personalizzato può contribuire significativamente al miglioramento delle capacità funzionali, dell'autonomia e della qualità della vita del bambino. [12]

1.8 Profilo neuro-psicologico di bambini con idrocefalo

Profilo cognitivo

La funzione cognitiva dei pazienti affetti da idrocefalo presenta caratteristiche relativamente omogenee, nonostante la varietà delle possibili cause alla base della patologia. Gli studi hanno evidenziato la presenza di specifici domini cognitivi maggiormente compromessi, mentre altre risultano relativamente preservate. Le ricerche in età evolutiva mostrano come l'idrocefalo sia frequentemente associato ad una riduzione delle capacità di intelligenza fluida, ovvero delle abilità di ragionamento logico, problem solving e adattamento a situazioni nuove. Al contrario, alcune abilità tendono generalmente a essere meglio conservate rispetto alle abilità non verbali e visuospaziali. Di conseguenza, molti bambini con idrocefalo manifestano difficoltà nei compiti che richiedono organizzazione spaziale, elaborazione visiva, coordinazione motoria e integrazione visuo-motoria. Un importante modello teorico proposto da Dennis, Barnes e collaboratori distingue due differenti modalità di elaborazione cognitiva: "l'elaborazione associativa" e "elaborazione assemblata". L'elaborazione associativa riguarda la capacità di apprendere attraverso la ripetizione, creare collegamenti tra informazioni già note e riconoscere stimoli familiari, come parole o volti conosciuti. Questa modalità cognitiva appare relativamente preservata nei soggetti con idrocefalo. L'elaborazione assemblata, invece, consiste nella capacità di integrare rapidamente informazioni provenienti da differenti domini cognitivi nel corso del tempo, come accade nei compiti di rotazione mentale, orientamento spaziale o comprensione di relazioni visuospaziali complesse. Questa seconda modalità sembra particolarmente compromessa nei pazienti con idrocefalo e rappresenterebbe uno dei principali meccanismi alla base delle difficoltà

osservate nelle abilità visuospaziali, matematiche e negli aspetti più complessi del linguaggio.

Velocità di elaborazione

La velocità di elaborazione delle informazioni rappresenta la capacità di acquisire, interpretare e rispondere rapidamente agli stimoli provenienti dall'ambiente. Tale funzione costituisce una componente fondamentale del funzionamento cognitivo generale, poiché influenza numerose attività quotidiane e abilità cognitive, tra cui il calcolo, la comprensione del linguaggio, la partecipazione alle conversazioni e la pianificazione delle azioni. Diversi studi hanno evidenziato come i bambini affetti da idrocefalo presentino frequentemente una riduzione della velocità di elaborazione rispetto ai coetanei con sviluppo tipico, con conseguente rallentamento nell'esecuzione di compiti cognitivi e nelle risposte agli stimoli.

Attenzione

Anche le funzioni attentive risultano spesso compromesse nei pazienti pediatrici con idrocefalo. La letteratura scientifica riporta infatti una maggiore incidenza di difficoltà attentive e di sintomi che possono ricordare il disturbo da Deficit di Attenzione e Iperattività (ADHD). Tuttavia, il profilo attentivo osservato nell'idrocefalo presenta caratteristiche differenti rispetto a quelle tipicamente associate all'ADHD. Infatti, in questi bambini si osserva spesso un progressivo peggioramento delle prestazioni nei compiti di attenzione sostenuta, accompagnato da un deficit degli errori perseverativi, ossia della tendenza a ripetere strategie inefficaci o risposte errate nonostante la necessità di modificarle. Al contrario, i bambini con idrocefalo tendono a manifestare una lentezza esecutiva già nelle fasi iniziali del compito, mantenendo però prestazioni relativamente stabili nel tempo. Inoltre, essi presentano prevalentemente errori non preservativi e mostrano difficoltà nel mantenimento di strategie corrette precedentemente apprese, suggerendo un pattern neurocognitivo differente. Le alterazioni attentive associate all'idrocefalo sembrano essere strettamente correlate alle modificazioni strutturali cerebrali determinate dall'aumento del liquido cerebrospinale e dalla dilatazione dei ventricoli cerebrali. Durante lo sviluppo fetale, le regioni posteriori dei ventricoli maturano più rapidamente rispetto alle aree anteriori; di conseguenza, nell'idrocefalo il danno neurologico tende a interessare inizialmente le regioni posteriori del cervello per

poi estendersi anteriormente. Questo meccanismo contribuisce alla maggiore compromissione del sistema attentivo posteriore, responsabile soprattutto dell'orientamento automatico agli stimoli e dello spostamento dell'attenzione. Nei bambini con idrocefalo possono inoltre essere osservate difficoltà nel mantenimento della vigilanza e della concentrazione prolungata, associate ad errori di omissione e di commissione, impulsività e ridotto controllo comportamentale. Tali alterazioni possono influenzare significativamente il funzionamento scolastico, le capacità di apprendimento e la gestione delle attività quotidiane.

Apprendimento e memoria

Nei bambini affetti da idrocefalo sono frequentemente presenti alterazioni in diversi ambiti dell'apprendimento e della memoria. Alcune funzioni mnestiche, tuttavia, tendono a essere relativamente preservate. In particolare, la memoria di riconoscimento verbale, ovvero la capacità di identificare informazioni già precedentemente apprese, può mantenersi adeguata. Anche la memoria implicita, che riguarda l'acquisizione automatica di abilità e conoscenze attraverso la ripetizione e l'esperienza, sembra risultare meno compromessa rispetto ad altre funzioni cognitive. Le principali difficoltà riguardano invece il richiamo immediato di informazioni apprese e la capacità di conservarle e recuperarle dopo un determinato intervallo di tempo. Risultano frequentemente compromessi anche l'apprendimento spaziale, la memoria spaziale, ossia le abilità necessarie per ricordare percorsi, posizioni, e relazioni tra gli oggetti nello spazio.

Abilità spaziali e motorie

Numerosi studi hanno evidenziato che i bambini con idrocefalo presentano prestazioni inferiori nelle abilità visuospaziali rispetto ai coetanei con sviluppo tipico. L'interpretazione di tali difficoltà risulta spesso complessa, poiché molti compiti visuospaziali comprendono contemporaneamente anche competenze motorie. Di conseguenza, può essere difficile distinguere quanto il deficit dipenda da alterazioni specificamente spaziali e quanto, invece, sia influenzato da problematiche motorie associate. Dal punto di vista motorio questi bambini possono presentare difficoltà nella coordinazione fine, nelle attività visuo-motorie e nei compiti che richiedono l'integrazione tra percezione visiva e movimento. Tuttavia, le alterazioni visuospaziali

non sembrano dipendere esclusivamente dai deficit motori. Infatti, anche nei test che non richiedono movimenti complessi, i bambini con idrocefalo ottengono frequentemente risultati inferiori rispetto ai soggetti con sviluppo tipico. Questo suggerisce che le difficoltà possono derivare anche da alterazioni nei processi di integrazione, organizzazione ed elaborazione delle informazioni visive. L'idrocefalo inoltre è associato a compromissione della memoria spaziale, dell'apprendimento spaziale e della capacità di manipolare mentalmente informazioni relative alla posizione e all'orientamento nello spazio. Si riscontrano difficoltà nel riconoscere configurazioni spaziali, nel mantenere informazioni spaziali attive nella memoria e nel gestire relazioni tra oggetti nello spazio. Nonostante tali problematiche, alcuni studi hanno evidenziato che questi pazienti possono orientarsi adeguatamente nell'ambiente quando possono fare affidamento su punti di riferimento visivi stabili e ben riconoscibili.

Abilità logico-matematiche

Le abilità matematiche risultano compromesse nei soggetti con idrocefalo, sebbene il deficit non interessi in modo uniforme tutti gli ambiti della cognizione numerica. Alcuni studi indicano infatti che, in determinate prove più semplici o basate su conoscenze primarie, le prestazioni possono essere paragonabili a quelle dei coetanei con sviluppo tipico. Le principali difficoltà emergono invece nei compiti che richiedono calcolo, ragionamento matematico e matematica applicata, con particolare compromissione in ambiti come la geometria e il calcolo mentale. In questi bambini è stata inoltre osservata una maggiore incidenza di errori di tipo procedurale, ossia legati all'esecuzione delle procedure di calcolo piuttosto che alla conoscenza dei fatti matematici di base. Le difficoltà diventano più evidenti nei compiti che richiedono pianificazione, organizzazione mentale e applicazione di strategie risolutive. Tali abilità sono strettamente connesse a funzioni cognitive superiori, tra cui la memoria di lavoro, la velocità di elaborazione e la memoria dichiarativa. Ad esempio, nelle operazioni di sottrazione, la capacità di pianificazione e il supporto della memoria dichiarativa risultano determinanti per il corretto svolgimento del compito. L'influenza delle diverse componenti cognitive sulle prestazioni matematiche varia anche in funzione dell'età. Nei bambini più piccoli, infatti, la velocità di elaborazione e la memoria di lavoro rappresentano i principali predittori delle abilità matematiche, mentre nei bambini più grandi assumono un ruolo maggiormente rilevante le competenze visuospaziali.

Memoria di lavoro e funzioni esecutive

Le funzioni esecutive comprendono un insieme di processi cognitivi di livello superiore che consentono la pianificazione e l'organizzazione del comportamento, il controllo dell'impulsività, il mantenimento dell'attenzione, la risoluzione dei problemi e l'adattamento a situazioni nuove. Nei soggetti con idrocefalo, tali abilità risultano frequentemente compromesse. Alcune ricerche hanno evidenziato prestazioni inferiori in compiti che richiedono controllo cognitivo, pianificazione e flessibilità mentale, come dimostrato attraverso test neuropsicologici quali il test di Stroop, Torre di Londra, Wisconsin Card Sorting Test. Le difficoltà esecutive riguardano inoltre la fluidità verbale, la capacità di organizzare le informazioni, la flessibilità cognitiva, il cambio di strategia e il controllo attentivo. La valutazione di queste funzioni avviene non solo tramite test standardizzati, ma anche attraverso questionari compilati da genitori e insegnati, che permettono di osservare il funzionamento del bambino nella vita quotidiana. Da tali strumenti emergono frequentemente difficoltà nell'avvio autonomo delle attività, nel mantenimento dell'attenzione, nell'utilizzo efficace della memoria di lavoro e nell'organizzazione del comportamento volto ad uno scopo. Le funzioni esecutive risultano strettamente collegate alle competenze sociali, infatti maggiori difficoltà in quest'area si associano generalmente a molte abilità di adattamento e intuizione sociale. Anche la memoria di lavoro, intesa come la capacità di mantenere e manipolare informazioni necessarie per l'esecuzione di compiti cognitivi complessi, risulta spesso ridotta nei bambini con idrocefalo, sia in ambito verbale sia visuospaziale. Questo si traduce in difficoltà nel ricevere e utilizzare informazioni temporanee durante attività di ragionamento e problem solving. Nonostante il quadro descritto, è importante sottolineare che il profilo cognitivo dell'idrocefalo è caratterizzato da un'elevata variabilità individuale, con differenze significative tra i singoli pazienti.

Emozioni e comportamento

L'idrocefalo è frequentemente associato a difficoltà di natura emotiva e comportamentale, con una maggiore prevalenza di sintomi internalizzanti rispetto alla popolazione generale. In particolare, nei bambini con questa condizione si osservano più frequentemente livelli aumentai di ansia e sintomi depressivi, la cui intensità può variare da forme lievi a manifestazioni clinicamente significative. Le principali difficoltà riguardano soprattutto

processi di autoregolazione emotiva e comportamentale, con particolare compromissione del controllo degli impulsi e della capacità di inibire risposte automatiche o inappropriate. Queste alterazioni possono influenzare negativamente il comportamento adattivo e le interazioni quotidiane. Nonostante tali difficoltà, la letteratura evidenzia come la capacità di riconoscimento delle emozioni altrui risulti generalmente conservata, mantenendo un livello funzionale adeguato nella maggior parte dei casi. [14]

1.9 L'impatto dell'idrocefalo sull'autonomia personale, sulla partecipazione e sul contesto di vita quotidiana

L'analisi delle funzioni cognitive, della velocità di elaborazione e delle abilità esecutive e spazio-motorie delinea il profilo di fragilità e di forza del bambino con idrocefalo sul piano neuro psicomotorio e diagnostico. Tuttavia, per cogliere la reale dimensione del funzionamento del piccolo paziente, si rende indispensabile trasporre tali evidenze neuropsicologiche nella complessità della sua vita reale, analizzando come l'interazione tra le cadute cognitive e le richieste dell'ambiente circostante influenzi il livello di autonomia personale e la partecipazione nei contesti quotidiani. Nel modello concettuale della Classificazione Internazionale del Funzionamento, della Disabilità e della Salute per Bambini e Adolescenti (ICF-CY), la salute non è determinata unicamente dalle funzioni e strutture corporee, ma dall'equilibrio dinamico con le Attività e la Partecipazione, costantemente modellate dai Fattori Contestuali ed Ambientali. [24]

Nei bambini affetti da idrocefalo, la debolezza del controllo esecutivo, le difficoltà di integrazione visuo-motoria e la ridotta memoria spaziale precedentemente descritte si traducono in cadute concrete nell'acquisizione delle autonomie di base (ADL- Activities of Daily Living) e strumentali. [26]

Azioni quotidiane all'apparenza semplici, quali vestirsi, allacciarsi le scarpe, l'uso delle posate, la cura dell'igiene personale, l'organizzazione del materiale scolastico, o la navigazione in ambienti complessi, richiedono l'integrazione rapida e simultanea di pianificazione, stima delle distanze e coordinazione motoria. Quando tali processi risultano frammentati, il bambino incontra barriere continue che ne rallentano l'esecuzione, garantendo affaticamento, frustrazione o rinuncia. [27]

Un elemento clinico di fondamentale rilevanza, ampiamente documentato negli studi sullo sviluppo adattivo del bambino con idrocefalo, è rappresentato dalla marcata discrepanza tra il quoziente intellettivo (in particolare verbale) e il livello reale di comportamento adattivo espresso nelle attività quotidiane. Sebbene molti di questi bambini mostrano buone capacità linguistiche di superficie, la valutazione strutturata mediante scale come la Vieneland Adaptive Behavior Scales (VAB-II) evidenzia punteggi significativamente inferiori nei domini delle Abilità di Vita Quotidiana (Daily Living Skills) e della Socializzazione. Tale divario dimostra che il possesso di competenze teoriche o verbali non si traduce automaticamente in una capacità autonoma di esecuzione (proactive problem-solving). Le difficoltà nel mantenimento della concentrazione, l'ipovalutazione del rischio ambientale e la fragilità nella memoria di lavoro e nella flessibilità cognitiva impediscono al bambino di avviare, sequenziare e portare a termine in autonomia compiti articolati, richiedendo un livello di supervisione da parte dell'adulto nettamente superiore a quello atteso per l'età cronologica.

L'analisi dell'autonomia non può tuttavia prescindere dal contesto relazionale, all'interno del quale la famiglia rappresenta il primo e fondamentale fattore ambientale. La letteratura scientifica evidenzia come la convivenza con l'idrocefalo ponga il nucleo familiare difronte a un clima di costante incertezza. La natura imprevedibile della patologia e il rischio continuo di complicanze legate al malfunzionamento dello shunt (ostruzione, sovra o sotto-drenaggio, infezioni) impongono ai genitori uno stato di vigilanza permanente. L'identificazione di un blocco della valvola risulta particolarmente complessa poiché i sintomi d'esordio (cefalea, nausea, irritabilità o sonnolenza) si sovrappongono e si confondono facilmente con le banali infezioni o patologie virali dell'infanzia. I genitori si trovano così calati in un delicato processo decisionale, sospesi tra il timore di sottovalutare un'emergenza neurochirurgica e il desiderio di garantire al figlio un'esistenza serena e quanto più possibile vicina alla normalità. Con il passare del tempo e attraverso l'esperienza diretta, i caregiver sviluppano una raffinata competenza esperienziale e intuitiva, diventando capaci di cogliere micro-cambiamenti comportamentali nel bambino che anticipano la sofferenza endocranica. Ciononostante, il carico emotivo legato alla vigilanza e la frequenza dei ricoveri ospedalieri possono indurre atteggiamenti di iperprotezione o limitazione delle esperienze motorie e sociali del figlio. Trovare un equilibrio dinamico tra la necessaria attenzione clinica e la

promozione dell'indipendenza rappresenta una delle sfide più complesse per l'intero nucleo familiare. Le ricadute di questo quadro emergono in tutta la loro evidenza nei contesti extra-terapeutici, in particolare a scuola e nei contesti ricreativi. Aule strutturate in modo caotico, spazi affollati, pavimentazioni disomogenee e richieste d'azione simultanee pongono il bambino di fronte a barriere fisiche ed attentive che rischiano di limitarne l'integrazione con i pari.

Nel contesto scolastico e ricreativo, le sfide legate all'autonomia assumono una forte valenza psicosociale. La presenza di deficit nella guida visivo-motoria, unita a una minore velocità di elaborazione delle informazioni, penalizza il bambino sia nei momenti didattici strutturati (gestione dello spazio sul banco, copia alla lavagna, orientamento tra le pagine dei quaderni) sia nelle fasi non strutturate, come la ricreazione o le attività motorie. Nei momenti di gioco libero, le difficoltà nel decodificare rapidamente indizi spaziali e dinamici e nel gestire contesti visivamente ed acusticamente affollati porta spesso il bambino a ritirarsi o a rimanere in una posizione di spettatore passivo. Le ricerche sulla Qualità della Vita Correlata alla Salute (HRQoL) percepita evidenziano un importante "gap di percezione": mentre i genitori riportano spesso alti livelli di preoccupazione centrati sulla dipendenza fisica e sul carico assistenziale, i bambini affetti da idrocefalo riferiscono che le maggiori barriere alla propria autonomia risiedono nella sensazione di isolamento sociale e nella limitazione delle opportunità di partecipazione ad armi pari con il gruppo dei coetanei. In questo scenario, la presa in carico riabilitativa richiede un approccio ecologico orientato all'individuazione di strategie compensative, all'adattamento dell'ambiente di vita e al coinvolgimento attivo della famiglia e della scuola attraverso percorsi di parent coaching e lavoro di rete. [25]

Se le fragilità cognitive ed esecutive impattano in modo così diretto sulle autonomie del bambino, un ruolo determinante in questo processo è giocato dall'integrità dell'apparato visivo e dall'elaborazione delle informazioni percettive.

1.10 La vista nei bambini con idrocefalo

Nei bambini con idrocefalo, le difficoltà visive e visuo-percettive rappresentano una condizione molto frequente. L'aumento del liquido cerebrospinale può infatti determinare una dilatazione intracranica che comporta possibili conseguenze a carico del sistema visivo, tra cui atrofia del nervo ottico, danni alle vie visive posteriori e alterazioni della

funzionalità visiva. È stato osservato che circa l'83% dei bambini con idrocefalo presenta almeno un deficit visivo, mentre solo il 15% manifesta una riduzione dell'acuità visiva. Tra i disturbi più comuni rientrano i difetti refrattivi, come miopia e ipermetropia, riscontrati nel 67% dei soggetti con idrocefalo rispetto al 20% dei bambini sani. Un ulteriore aspetto particolarmente rilevante riguarda la disfunzione visiva cognitiva, ossia l'incapacità del cervello di elaborare e interpretare correttamente le informazioni visive. Tale condizione è stata identificata nel 59% dei bambini con diagnosi di idrocefalo. Le difficoltà più frequentemente riportate comprendono alterazioni della percezione della profondità e del movimento, problemi di orientamento spaziale, incapacità di elaborare simultaneamente più stimoli visivi e, in misura minore, difficoltà nel riconoscimento di oggetti o volti. Questi disturbi possono compromettere significativamente le attività quotidiane, rendendo difficoltose azioni come scendere le scale autonomamente o orientarsi in ambienti complessi privi di punti di riferimento. Nell'ambito della valutazione delle abilità visuo-percettive sono state analizzate cinque principali aree funzionali: riconoscimento, orientamento spaziale, percezione della profondità, percezione del movimento e percezione simultanea. I risultati degli studi hanno evidenziato come i bambini con idrocefalo presentino importanti difficoltà in ciascuno di questi ambiti. In particolare, i deficit più frequenti riguardano la percezione della profondità e la capacità di pianificare il movimento nello spazio tridimensionale, seguiti da alterazioni della percezione simultanea, del movimento, dell'orientamento spaziale e del riconoscimento. Spesso tali problematiche si associano ad altre compromissioni neurologiche o cognitive. Inoltre, è stata evidenziata una correlazione significativa tra il numero di revisioni dello shunt e la presenza di difficoltà visuo-percettive: un maggior numero di interventi chirurgici sembra infatti associarsi a una più elevata probabilità di sviluppare deficit percettivi. Infine, sebbene le difficoltà visuo-percettive siano frequenti nei bambini con ridotta acuità visiva o difetti refrattivi, esse risultano presenti anche, e talvolta in misura maggiore, nei soggetti con una buona conservazione dell'acuità visiva. [15]

CAPITOLO 2: I circuiti ventrali e dorsali

2.1 Definizione e caratteristiche funzionali delle vie visive ventrali e dorsali

L'analisi della percezione e dell'integrazione visiva nell'essere umano costituisce uno dei campi più complessi e affascinanti delle neuroscienze cognitive. Per lungo tempo, il sistema visivo cerebrale è stato concepito principalmente come una struttura deputata alla sola trasduzione e ricostruzione fedele delle immagini provenienti dal mondo esterno. Tuttavia, l'evoluzione della neuroanatomia funzionale e della neuropsicologia clinica ha ampiamente dimostrato che la corteccia visiva primaria non lavora in modo isolato, ma funge da stazione di smistamento per una rete altamente complessa di proiezioni associative corteo-corticali. La comprensione di tali meccanismi risulta di fondamentale importanza nello studio delle patologie dello sviluppo neurologico e, in particolar modo, nell'inquadramento delle alterazioni visuo-percettive e visuo-motorie associate all'idrocefalo infantile. Nell'idrocefalo, infatti, le alterazioni strutturali e la dinamica liquorale non compromettono soltanto l'acuità visiva o l'integrità del nervo ottico, ma impattano significativamente sulla connettività funzionale delle vie visive superiori. Per comprendere a pieno la natura dei deficit cognitivo-visivi riscontrabili in questa popolazione clinica, si rende indispensabile analizzare nel dettaglio l'architettura anatomo-funzionale, la segregazione e l'interazione costante dei due grandi circuiti dell'elaborazione Visiva: il flusso ventrale e il flusso dorsale. [16]

L'organizzazione del sistema visivo centrale trova la sua formalizzazione teorica fondamentale nel modello anatomo-funzionale della doppia via. L'elaborazione di uno stimolo visivo comincia a livello retinico, dove i fotorecettori trasducono l'energia luminosa in segnali bioelettrici. Tali segnali viaggiano lungo il nervo ottico, attraversando il chiasma e raggiungendo il nucleo genicolato laterale del talamo, da cui le radiazioni ottiche proiettano alla corteccia visiva primaria (area V1 o corteccia striata), situata nel lobo occipitale attorno al solco calcarino[4]. A questo livello primario, l'immagine viene analizzata soltanto nei suoi elementi costitutivi di base, quali l'orientamento dei margini,

[4] Solco calcarino → profondo solco della corteccia cerebrale situato sulla superficie mediale del lobo occipitale, sede della corteccia visiva primaria. Punto di arrivo fondamentale per le informazioni visive provenienti dalla retina attraverso il tratto ottico.

il contrasto e le frequenze spaziali. Tuttavia, la trasformazione di questi dati grezzi in percezioni dotate di significato semantico e in risposte motorie adeguate richiede il reclutamento delle cortecce extra striate e la canalizzazione delle informazioni lungo due direttrici parallele, anatomicamente segregate ma funzionalmente integrate quali la via ventrale e la via dorsale.

La via ventrale, definita nel modello classico come il circuito dedicato all'identificazione degli stimoli o flusso del "cosa" (what stream), trae origine dalle cellule gangliari parvo cellulari della retina e dai loro corrispondenti strati nel nucleo genicolato laterale. Questo sistema si caratterizza per una spiccata risoluzione spaziale e una conduzione lenta, proprietà fisiologiche ottimali per la discriminazione dei dettagli. Sul piano neuroanatomico, la via ventrale si proietta dalle aree visive occipitali primarie e secondarie verso la superficie antero-inferiore del lobo temporale, coinvolgendo in modo cruciale la corteccia infero temporale e il giro fusiforme. La funzione prioritaria di questo circuito risiede nell'analisi e nell'estrazione delle caratteristiche intrinseche degli oggetti, quali la forma, la tessitura superficiale, la cromaticità e la configurazione spaziale dei dettagli. Attraverso queste operazioni, la via ventrale garantisce l'invarianza percettiva, ovvero la capacità di riconoscere un oggetto o un volto noto anche al variare dell'angolo di osservazione, della distanza o delle condizioni di illuminazione. Tale processo si realizza mediante il confronto continuo tra la struttura visiva in ingresso e le rappresentazioni iconiche precedentemente immagazzinate nelle strutture di memoria visiva del lobo temporale (cosiddette "librerie di immagini"), consentendo di attribuire un'etichetta semantica e concettuale a ciò che viene osservato. Per comprendere appieno il ruolo pratico della via ventrale, è possibile considerare alcuni esempi clinici e di vita quotidiana. Quando un bambino osserva il volto della madre all'interno di una stanza ben illuminata, la via ventrale codifica i tratti somatici specifici (la forma degli occhi, del naso e delle labbra) e li confronta con le tracce mnestiche conservate nel lobo temporale (prevalentemente nell'emisfero destro), permettendone l'immediata identificazione. Analogamente gli oggetti di uso comune, come la forma di una mela, una matita o la struttura di un giocattolo e la discriminazione dei simboli grafici necessari per la lettura (lettere e numeri) dipendono interamente dall'integrità di questo flusso. Qualora si verifichi un danno selettivo o un deficit funzionale a carico del circuito ventrale, il

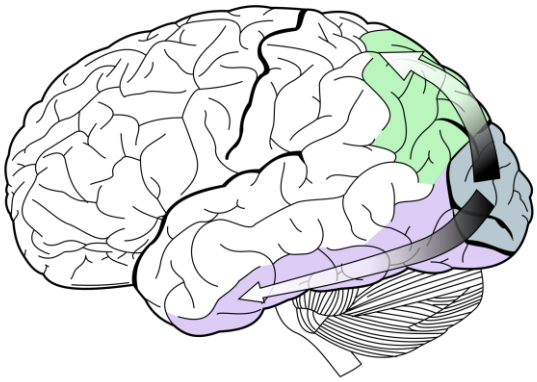
soggetto può manifestare forme di agnosia visiva per le forme o prosopagnosia[5]. In ambito comportamentale, un bambino con disfunzione ventrale potrebbe non riconoscere la propria madre se inserita in un contesto insolito (in mezzo a molte altre persone) e trovarsi costretto a ricorrere a strategie compensative indirette, quali il riconoscimento della voce. Inoltre, poiché il lobo temporale ospita i processi di memoria visiva e orientamento topografico, lesioni in questa zona compromettono la capacità di ricordare la posizione degli oggetti, di copiare disegni e di orientarsi all'interno di ambienti familiari.

La via dorsale, al contrario, viene identificata come il circuito preposto al controllo dell'azione e alla percezione dello spazio, noto come flusso del "dove" o del "come" (where/how stream). Questo percorso nasce dal sistema magnocellullare retinico e talamico, una via a conduzione rapida ed elevata sensibilità temporale, specializzata nella rilevazione del movimento e delle variazioni di contrasto. Dal punto di vista anatomo-funzionale, la via dorsale si snoda in direzione dorso-laterale della corteccia occipitale verso il lobulo parietale posteriore, estendendo poi le sue proiezioni verso le aree motorie e premotorie della corteccia frontale e verso i campi oculari frontali. La specializzazione di questo circuito riguarda la localizzazione spaziale, la percezione della profondità tridimensionale, l'analisi delle traiettorie di movimento e la guida visiva dei segmenti corporei nello spazio. A differenza del flusso ventrale, che lavora in maniera consapevole, allocentrica e basata su ricordi visivi pregressi, la via dorsale opera secondo mappe di riferimento egocentriche, in modo automatico, inconscio e in tempo reale. Essa calcola istante per istante le coordinate metriche degli oggetti rispetto al corpo dell'osservatore, trasmettendo al sistema motorio i parametri indispensabili per organizzare la guida visiva del movimento. I ruoli operativi della via dorsale appaiono evidenti quando si analizzano le azioni di interazione dinamica con l'ambiente. Un esempio è rappresentato dall'atto di afferrare un oggetto posto su una superficie. Mentre la via ventrale identifica l'oggetto con le sue caratteristiche, la via dorsale ne calcola simultaneamente la posizione spaziale tridimensionale, la distanza del corpo e il volume. Queste informazioni vengono trasmesse alla corteccia motoria e ai campi oculari frontali per dirigere lo sguardo, avviare l'estensione del braccio e calibrare preventivamente la conformazione delle dita e

[5] Prosopagnosia→ disturbo neurologico che rende incapaci di riconoscere i volti delle persone, compresi quelli di familiari, amici o persino il proprio.

l’apertura della mano prima di afferrare l’oggetto. Un altro importante ruolo della via dorsale riguarda la deambulazione e la gestione di dislivelli. Quando un soggetto si approssima ad un gradino o ad una superficie non regolare, la via dorsale valuta la profondità e permette di coordinare i movimenti necessari con il tempo preciso. Infine, i lobi parietali posteriori svolgono la funzione cruciale di gestire l’attenzione visiva selettiva e l’elaborazione in parallelo di scene visive complesse. [17]

Le differenze clinico-comportamentali tra i due circuiti emergono in modo netto nei casi di disfunzione della via dorsale, quadro che si riscontra con elevata frequenza nei bambini con lesioni cerebrali precoci o idrocefalo. In presenza di una compromissione dorsale, un bambino può mantenere un’acuità visiva nella norma e quindi riconoscere perfettamente un giocattolo se gli viene mostrato isolato su uno sfondo neutro. Tuttavia, lo stesso bambino riscontrerà forti criticità nell’individuare lo stesso giocattolo se inserito in una scatola confusa o su un tappetto a motivi complessi. Questo perché il lobo parietale non riesce a gestire simultanagnosia [6]e l’affollamento visivo. In sintesi, mentre la via ventrale soddisfa la necessità cognitiva di categorizzare e comprendere l’ambiente circostante, la via dorsale assicura la capacità fisica e motoria di interagire con esso in modo preciso e fluido. [18]



Come

Cosa

[6] Simultanagnosia→ disturbo neurologico che consiste nell’inabilità di percepire più di un oggetto alla volta.

Figura 2- Schema anatomico del cervello visto lateralmente con evidenziate le proiezioni della corteccia visiva primaria (V1, lobo occipitale) verso la via dorsale (via del "COME", lobo parietale posteriore) e verso la via ventrale (via del "COSA", lobo temporale inferiore)

Wikimedia Commons / Ungerleider & Mishkin model / Goodale & Milner — Two-streams hypothesis. (Si trova ampiamente documentato anche in ResearchGate e PubMed).

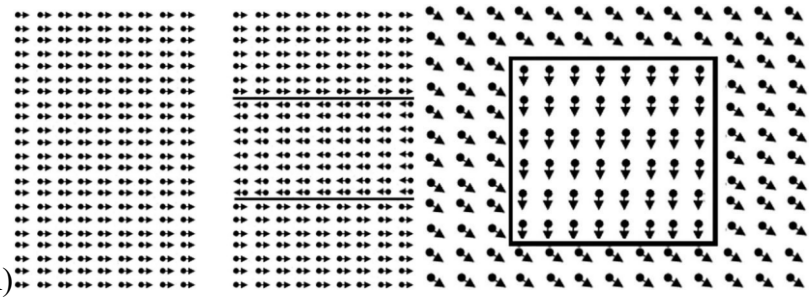
2.2 Vulnerabilità della via dorsale e compromissione neuroanatomica nell'idrocefalo pediatrico

Nei quadri patologici dello sviluppo neurologico e nelle lesioni cerebrali precoci, le due vie visive superiori non mostrano una pari suscettibilità agli insulti strutturali, evidenziando una marcata asimmetria di vulnerabilità a favore del flusso dorsale. Questa fragilità elettiva si osserva in diverse condizioni neuroevolutive come la paralisi cerebrale infantile e la retinopatia della prematurità, ma trova nell'idrocefalo infantile una delle sue espressioni fisiopatologiche più nitide. La ragione di tale disuguaglianza non risiede in un'intrinseca debolezza funzionale del circuito parietale, bensì in precisi vincoli di anatomia topografica che caratterizzano il cervello in fase di maturazione.

Nel contesto patogenetico dell'idrocefalo, la dinamica alterata del liquido cerebrospinale porta a un suo progressivo accumulo nei ventricoli cerebrali, che tendono così a dilatarsi, soprattutto nelle loro porzioni posteriori ed occipitali. Questo ingrandimento esercita una pressione meccanica diretta sulle strutture cerebrali circostanti, provocando un'azione combinata di compressione e stiramento sulla sostanza bianca che circonda i ventricoli. È proprio in questo distretto profondo che si riscontra il danno principale: la spinta del liquido e l'edema alterano il rivestimento interno dei ventricoli, aumentando lo spazio tra le cellule e soffocano i piccoli vasi sanguigni della zona, compromettendo sia la struttura degli assoni sia il loro naturale processo di mielinizzazione. Questa regione parieto-occipitale rappresenta un vero e proprio snodo di passaggio per le principali vie di connessione nervosa e per le fibre visive dirette alle aree posteriori del cervello. In particolare, i grandi fasci di sostanza bianca che mettono in comunicazione i lobi visivi con quelli parietali e frontali, subiscono un processo di degenerazione. A ciò si aggiunge lo stiramento delle fibre visive che corrono subito sopra i ventricoli, un fenomeno che

interrompe la trasmissione dei segnali provenienti dalla parte superiore della retina e che si traduce, sul piano clinico, in una tipica riduzione o perdita della visione nel campo visivo inferiore. [16]

Le conseguenze di questo insulto strutturale si riflettono in un profilo di disfunzione della via dorsale ampio e complesso, le cui ricadute cliniche vanno ben oltre la semplice misura dell'acuità visiva centrale, che in molti bambini con idrocefalo può persino apparire normale. Sul piano delle funzioni attentive e percettive di alto livello, il danno al lobo parietale posteriore e al precuneo compromette la capacità del sistema visivo di gestire la complessità ambientale e di effettuare il campionamento sequenziale della scena. Il bambino mostra una riduzione della capacità di elaborazione in parallelo, manifestando una forma di simultanagnosia funzionale che gli impedisce di percepire contemporaneamente più di un oggetto alla volta. Tale deficit si evidenzia drammaticamente difronte al testo stampato: con l'avanzare del percorso scolastico e la progressiva riduzione della dimensione dei caratteri, le righe si fondono in un fenomeno di affollamento visivo (crowding) che rende la lettura faticosa. Sul pino motorio e di guida spaziale, l'alterata connettività tra corteccia parietale, corteccia motoria e campi oculari frontali pregiudica il controllo dei movimenti oculari saccadici, la stabilità della fissazione e l'inseguimento fluido. La difficoltà nel valutare la profondità tridimensionale si traduce in un'incapacità di stimare i confini tra superfici e dislivelli. Inoltre, il danno alle aree visive temporali medie e al solco temporale superiore provoca specifici deficit nella percezione del movimento globale e nella percezione delle forme definite da movimento, riducendo la capacità del soggetto di valutare la velocità di oggetti in avvicinamento. [19]


(A) (B)

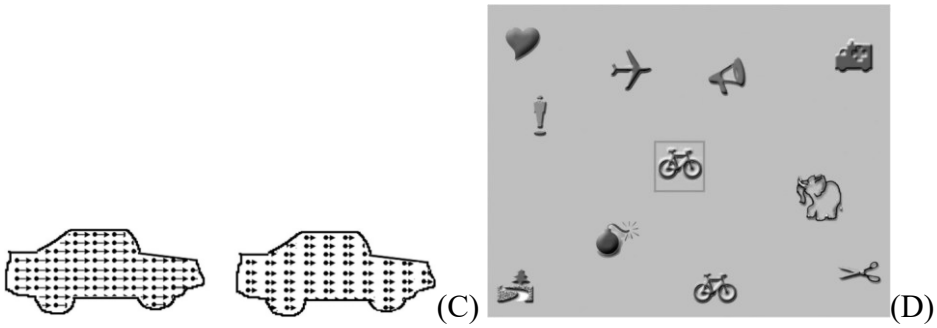


Figura 3- Compiti computerizzati per la valutazione delle funzioni del flusso dorsale. (A) Movimento globale in cinematogrammi a punti casuali; (B) Forma definita dal movimento; (C) Valutazione della soglia di velocità del movimento; (D) Compito di ricerca visiva con distrattori per valutare attenzione visiva spaziale sostenuta della via dorsale.

Van der Zee, Y. J., Stiers, P. L. J., & Evenhuis, H. M. (2022). Object Recognition and Dorsal Stream Vulnerabilities in Children With Early Brain Damage. *Frontiers in human neuroscience*, *16*, 733055. https://doi.org/10.3389/fnhum.2022.733055

Rispetto alla marcata compromissione del circuito parietale, la via ventrale presenta una resilienza nettamente superiore, poiché i fasci assonali diretti al lobo temporale decorrono in regioni più distanti dai punti di massima espansione ventricolare posteriore. Tuttavia, nei quadri di idrocefalo severo, ad esordio molto precoce o caratterizzati da una pressione endocranica elevata e prolungata nel tempo, l'ischemia e la compressione possono estendersi ventralmente, dando luogo ad un quadro clinico combinato noto come "flusso dorsale plus". In questa condizione, i tipici segni di deficit della via dorsale si associano ad alterazioni delle funzioni temporali inferiori. I bambini possono così mostrare difficoltà selettive nella percezione delle forme, agnosie visive, deficit della memoria visiva a lungo e breve termine indispensabile per l'apprendimento e la copia. L'inquadramento di questo spettro clinico dimostra come l'idrocefalo infantile non causi un danno visivo monomorfo, ma una complessa disorganizzazione delle reti cognitive visive in cui la via dorsale rappresenta il punto di massima fragilità. [16]

2.3 Il riconoscimento degli oggetti in rappresentazioni subottimali e la cooperazione tra le vie visive

La neuropsicologia classica ha a lungo sostenuto un modello dicotomico e rigido, secondo il quale la percezione visiva e l'identificazione degli oggetti sarebbero di competenza esclusiva del flusso ventrale infero temporale. Tuttavia, la letteratura scientifica più recente ha ampiamente ridimensionato questa netta separazione funzionale, dimostrando che il riconoscimento visivo si fonda in realtà su un'interazione dinamica e integrata tra la via ventrale e la via dorsale, la cui sinergia diventa indispensabile specialmente quando l'ambiente presenta stimoli complessi, ambiguamente strutturati o fisicamente degradati. Quando uno stimolo visivo viene somministrato in condizioni ottimali la sua identificazione richiede un carico computazionale ridotto. In questa situazione di base, la via ventrale è perfettamente in grado di estrarre in autonomia la struttura formale dello stimolo e di associarla al relativo significato semantico. Questo fenomeno trova riscontro clinico nel fatto che i bambini con lesioni cerebrali precoci mostrano prestazioni ampiamente preservate nei test di corrispondenza visiva elementare, come nel sotto compito VISM del test L94. In questo test vengono presentati disegni lineari di oggetti comuni esposti nella loro vista standard. La tenuta di queste prove conferma che, in assenza di interferenze o distorsioni spaziali, l'integrità del flusso ventrale è sufficiente a garantire il corretto riconoscimento. La situazione cambia radicalmente quando l'input visivo viene presentato attraverso quelle che in ambito neuropsicologico vengono definite rappresentazioni subottimali. Si tratta di condizioni in cui le figure sono parzialmente coperte o immerse nel rumore visivo (sotto compito NOISE), composte da contorni e disegni a linee sovrapposti tra loro (OVERL), declinate secondo punti di vista prospettici non convenzionali (VIEW) o inserite in contesti visivi complessi nei quali vengono omesse parti tipiche dell'oggetto (DEVOS).

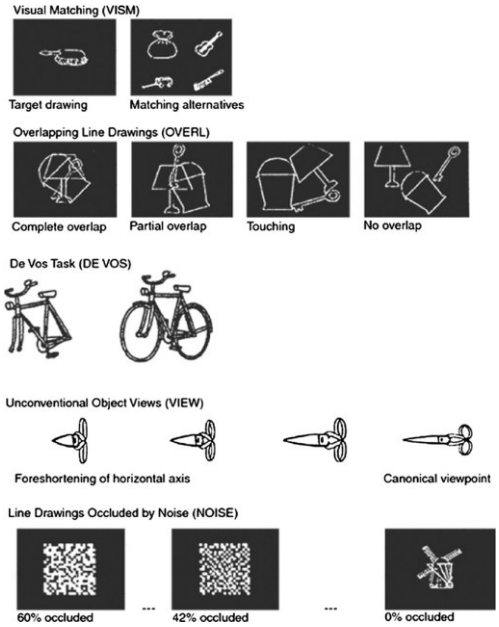


Figura 4- Esempi di stimoli del test L94: confronto tra rappresentazioni ottimali (VISM) e rappresentazioni subottimali (NOISE, OVERL, VIEW, DE VOS) che richiedono l'integrazione tra via ventrale e via dorsale per il corretto riconoscimento.

Ortibus, E., Lagae, L., Casteels, I., Demaerel, P., & Stiers, P. (2009). Assessment of cerebral visual impairment with the L94 visual perceptual battery: clinical value and correlation with MRI findings. *Developmental Medicine & Child Neurology*, *51*(3), 209–217. https://doi.org/10.1111/j.1469-8749.2008.03175.x

In contesti percettivi così favorevoli, il segnale visivo perde la sua chiarezza intrinseca e la sola via ventrale non possiede le risorse analitiche necessarie per completare l'associazione semantica. Per superare la degradazione dello stimolo si rende indispensabile il reclutamento attivo della via dorsale, la quale interviene apportando un fondamentale contributo di elaborazione visuo-spaziale ed attentiva. Nello specifico, le strutture parietali appartenenti al flusso dorsale, quali il solco intraparietale, il lobulo parietale inferiore e il lobulo parietale superiore, agiscono segmentando lo sfondo del bersaglio, isolando i contorni rilevanti delle interferenze ambientali, riorganizzando la struttura spaziale della figura ed esercitando un controllo continuo sull'attenzione selettiva. Attraverso queste operazioni di "focalizzazione e pulizia percettiva", la via dorsale estrae la configurazione essenziale dell'oggetto e la "consegna" alla via ventrale, permettendo a quest'ultima di accedere alle librerie di memoria visiva temporali e di

attribuire il corretto significato alla figura. L'evidenza scientifica ricavata dalla valutazione dei bambini con lesioni cerebrali precoci o idrocefalo conferma pienamente la natura di questa cooperazione interemisferica e l'origine prevalentemente dorsale dei deficit di riconoscimento. I dati empirici mostrano infatti che la maggior parte di questi pazienti fallisce in modo significativo nei compiti di riconoscimento di rappresentazioni subottimali del test L94, pur mantenendo prestazioni nella norma nei compiti di corrispondenza visiva semplice (VISM). Inoltre, il calo prestazionale nell'identificazione di oggetti complessi si associa in modo significativo a deficit in altre funzioni classiche della via dorsale, quali la percezione del movimento globale, la percezione delle forme definite da movimento e l'attenzione visiva nei compiti di ricerca seriale. Questo specifico profilo neuropsicologico dimostra che le difficoltà di riconoscimento incontrate dai bambini con danno cerebrale precoce o idrocefalo non dipendono da una forma di agnosia visiva pura derivante da danno strutturale del flusso ventrale, bensì da un'estesa disfunzione selettiva della via dorsale. Il fallimento del circuito parietale nell'isolare e ricomporre lo stimolo degradato impedisce al sistema visivo di accedere alla rappresentazione concettuale dell'oggetto. La via dorsale si rivela così un prerequisito fondamentale per permettere alla via ventrale di operare con successo, evidenziando quanto la percezione visiva complessa sia il frutto di un'architettura neurale integrata e cooperativa. [17]

2.4 Implicazioni funzionali e ricadute comportamentali delle alterazioni del circuito dorsale e ventrale nei contesti di vita

L'approfondimento anatomo-funzionale condotto nei paragrafi precedenti chiarisce come l'idrocefalo infantile determini una disorganizzazione complessa e asimmetrica dell'elaborazione visiva superiore. Sul piano clinico e riabilitativo tale distinzione impone al Terapista della Neuro e Psicomotricità dell'età Evolutiva il superamento di un approccio generico alla stimolazione visiva, orientando l'analisi verso la comprensione delle specifiche difficoltà che possono riscontrarsi a causa di tali alterazioni funzionali.

Implicazioni funzionali per la via dorsale (Flusso del "Dove" / "Come")

Poiché il flusso dorsale garantisce la gestione della complessità visiva, la stima della tridimensionalità, la guida visiva dell'azione e il controllo dell'attenzione spaziale, la sua compromissione genera importanti difficoltà di adattamento in diversi contesti di vita:

1. Vulnerabilità nella gestione della complessità visiva e vulnerabilità all'affollamento (crowding)

   Il bambino con danno dorsale sperimenta una profonda difficoltà a isolare un bersaglio visivo quando questo è immerso in uno sfondo complesso o confuso (simultanagnosia funzionale). Nella quotidianità, questa limitazione si manifesta con l'incapacità di trovare rapidamente un giocattolo all'interno di una scatola o su un tappeto a motivi geometrici, oppure di individuare i propri vestiti all'interno di un cassetto o di una pila disordinata. Nei luoghi ampi e affollati (come i parchi giochi o i centri commerciali), la sovrastimolazione visiva genera marcato disorientamento, difficoltà a rintracciare i familiari all'interno di un gruppo e un profondo disagio emotivo. In ambito scolastico, la medesima difficoltà si ripercuote pesantemente sui compiti di lettura: a causa del fenomeno di affollamento visivo tra i caratteri e le righe, il bambino perde frequentemente il segno, fatica a isolare la riga corretta e sperimenta un precoce affaticamento oculare e attentivo.
2. Vulnerabilità nella guida visiva del movimento e dell'azione (Atassia Ottica e Profondità)

   La compromissione delle proiezioni parieto-motorie altera la calibrazione metrica dello spazio circostante. Nelle azioni di prensione e manipolazione, si riscontra una portata e una presa imprecise, tendendo a calcolare male le distanze, ed allungare la mano oltre l'obiettivo o a mancarlo del tutto. Analogamente, l'alterata percezione della profondità tridimensionale determina insicurezza, esitazione e un evidente impaccio nel camminare su terreni irregolari o nell'affrontare gradini e dislivelli, nonostante una funzione motoria e muscolare di base perfettamente preservata.
3. Vulnerabilità del "doppio compito" (dual-task)

   Poiché l'elaborazione dello spazio circostante e la guida dinamica del corpo richiedono un elevato e costante dispendio di risorse cognitive, il soggetto va incontro a un immediato sovraccarico quando è chiamato a gestire simultaneamente richieste motorie e verbali. Tipicamente, la necessità di camminare conversando o di mantenere la postura mentre si affrontano percorsi

complessi provoca frequenti urti contro gli ostacoli e una notevole frustrazione quando il sistema attentivo viene distratto dagli stimoli di fondo. [19]

Implicazioni funzionali per la via ventrale (Quadri di "Dorsale Plus")

Nei casi in cui l'idrocefalo presenti un'estensione del danno alle regioni temporali inferiori (configurando la condizione di "disfunzione del flusso dorsale plus"), alle difficoltà spaziali si sommano i deficit di riconoscimento visivo formale e di orientamento topografico mnestico. In questo contesto, le alterazioni possono manifestarsi come:

1. Vulnerabilità nel riconoscimento di oggetti, forme e volti
   La compromissione delle "librerie di immagini" immagazzinate nel lobo temporale rende difficoltoso il riconoscimento rapido di volti, espressioni facciali e oggetti d'uso comune, soprattutto quando questi vengono osservati da prospettive inconsuete o al di fuori del loro contesto abituale. Sul piano sociale e relazionale, il soggetto può non riconoscere persone familiari se inserite in un gruppo numeroso e incontrare ostacoli nella decodifica della comunicazione non verbale e delle emozioni altrui.
2. Vulnerabilità nell'orientamento topografico e nella navigazione negli ambienti:
   Il danneggiamento delle reti temporo-visive si ripercuote sulla capacità di orientarsi all'interno degli ambienti domestici o scolastici e di memorizzare i percorsi all'esterno, esponendo il soggetto a smarrimento e a una forte dipendenza dai punti di riferimento fissi. [27]

Alterazione della cooperazione tra le vie visive nelle rappresentazioni subottimali e nel setting neuropsicomotorio

L'analisi clinica conferma che le difficoltà percettive di un paziente non derivano da deficit isolati, ma da una disorganizzazione nella cooperazione tra i flussi visivi. Particolarmente nei contesti reali, in cui gli stimoli visivi si presentano sotto forma di "rappresentazioni subottimali" (figure sovrapposte, incomplete, immerse nel rumore visivo o ruotate), l'efficacia della via ventrale nel riconoscere il significato semantico dell'oggetto risulta fortemente compromessa proprio perché la via dorsale fallisce nel compito preliminare di segmentare la figura dallo sfondo e riorganizzare lo spazio visivo. Tali fatiche descrivono il quadro di un sistema visivo che, pur a fronte di un'acuità visiva

spesso integra, incontra barriere quotidiane complesse nella decodifica e nell'interazione con il mondo circostante. [28]

Nel setting neuropsicomotorio, la stimolazione attiva di questa sinergia avviene attraverso proposte ludiche graduate per livello di complessità:

1. Attività di de-scrambling e segmentazione visuo-spaziale: proporre compiti di ricerca di oggetti bersaglio all'interno di sfondi progressivamente più complessi o mascherati (figura-sfondo), guidando il bambino a utilizzare strategie di esplorazione oculomotoria sequenziale (da sinistra a destra, dall'alto verso il basso) per compensare la ridotta attenzione spaziale parallela.
2. Completamento percettivo ed integrazione dei contorni: utilizzare immagini parzialmente nascoste e contorni tratteggiati in cui il bambino è sollecitato a "ricostruire mentalmente" e ad anticipare l'oggetto prima di manipolarlo, stimolando il disagio tra i processi di analisi spaziale parietale (dorsali) e le librerie di memoria semantica temporale (ventrali).
3. Pianificazione motoria guidata dalla visione (visuomotor training): sfruttare percorsi psicomotori dinamici in cui l'afferramento di oggetti o il superamento di ostacoli sia condizionato alla decodifica di indizi visivi incerti o mutevoli (ad es: bersagli in movimento o variazioni di luce e contrasto). L'obiettivo terapeutico è favorire la ricalibrazione continua dei parametri metrici ed egocentrici, promuovendo le competenze apprese verso una maggiore sicurezza nelle autonomie di tutti i giorni. [16]

CAPITOLO 3: IL LINGUAGGIO NELL'IDROCEFALO

3.1 Profilo linguistico e discrepanze tra abilità verbali e non verbali nei bambini con idrocefalo

La comprensione delle dinamiche di connettività e di riorganizzazione neurale trattate nel capitolo precedente chiarisce come l'idrocefalo infantile determini un impatto asimmetrico sullo sviluppo delle funzioni cognitive superiori. A fronte della nota vulnerabilità delle reti parieto-occipitali preposte all'elaborazione visuo-spaziale, le competenze verbali sono state storicamente considerate un'area di relativa stabilità o persino un punto di forza visibile nel profilo del bambino. Tuttavia, un'indagine neuropsicologica approfondita dimostra che tale apparente preservazione non corrisponde a una semplice dicotomia funzionale, ma sottende discrepanze strutturali e una complessa riorganizzazione dei domini cognitivi.

Per chiarire la natura e l'evoluzione temporale di queste disomogeneità, lo studio longitudinale condotto da Brookshire e collaboratori (1995) ha monitorato per un periodo di cinque anni, attraverso quattro sessioni di valutazione seriali, un campione di 65 bambini, con un'età iniziale compresa tra i cinque e i sette anni. Il disegno dello studio ha previsto il confronto sistematico tra tre specifici gruppi clinici: bambini con storia di idrocefalo trattato chirurgicamente mediante derivazione liquorale (shunted hydrocephalus, n=26), bambini con idrocefalo arrestato o spontaneamente compensato (arrested hydrocephalus, n=11) e un gruppo di controllo con sviluppo tipico e privo di patologie neurologiche (n=28). L'analisi comparativa dei punteggi ottenuti alle McCarthy Scales of Children's Abilities, alle scale di intelligenza WISC-R (Wechsler Intelligence Scales for Children-Revised) e ai punteggi compositi delle batterie neuropsicologiche ha evidenziato in modo consistente che il gruppo con idrocefalo trattato con shunt presenta prestazioni medie significativamente inferiori nelle abilità non verbali rispetto a quelle verbali. Tale divario tra domini risulta nettamente più marcato nei soggetti con shunt rispetto sia ai bambini con idrocefalo arrestato sia ai controlli sani, nei quali i due domini mantengono un profilo di sviluppo sostanziante parallelo ed equilibrato. Prendendo in esame l'indice WISC-R, nei bambini del gruppo shunt è stata riscontrata un'incidenza significativamente più elevata di discrepanze clinicamente rilevanti tra il Quoziente Intellettivo Verbale (QIV) e il Quoziente Intellettivo di Prestazione (QIP), orientate

secondo la classica configurazione QIP<QIV. Un apporto teorico di fondamentale importanza emerso dal monitoraggio quinquennale riguarda la stabilità intrasoggettiva di tale fenomeno: sebbene la discrepanza a favore del versante verbale sia un tratto distintivo a livello di gruppo, solo una percentuale ridotta di bambini manifesta discrepanze notevolmente significative in modo continuativo attraverso tutte le quattro occasioni di test. Questo dato evidenzia come la disomogeneità tra abilità verbali e non verbali possa fluttuare nel corso dell'evoluzione e non vada intesa come un deficit rigido e immutabile. [20]

Per chiarire le basi neuropsicologiche e l'ampiezza quantitativa di queste fluttuazioni osservate sul piano longitudinale, risulta fondamentale integrare le evidenze maturate nei lavori di Brookshire e collaboratori con quelle di Fletcher e collaboratori (1992). Gli autori hanno infatti analizzato in modo sistematico l'esatta distribuzione dei punteggi WISC-R, evidenziando come, nei bambini con idrocefalo trattato con shunt, il Quoziente Intellettivo Verbale (QIV) rimanga ancorato a valori medi o borderline (frequentemente compresi tra 85 e 90 punti), mentre il Quoziente Intellettivo di Prestazione (QIP) subisce un calo significativo, posizionandosi su valori clinicamente deficitari (spesso inferiori ai 75-80 punti). Questa combinazione determina l'insorgenza di una discrepanza significativa, superiore a 15 punti di QI a favore del QIV, in oltre il 40-50% dei soggetti idrocefalici. A fronte di una prevalenza di appena il 5-10% riscontrabile nella popolazione infantile con sviluppo tipico. [21]

L'integrazione tra i dati di Brookshine et al. (1995) e quelli di Fletcher et al. (1992) dimostra che la stabilità del Quoziente Verbale non è casuale, ma riflette una differente suscettibilità neuroanatomica. Le strutture corticali temporali e frontali inferiori, preposte alla memorizzazione del lessico e all'accesso semantico, risentono in misura minore dello stiramento meccanico esercitato dall'espansione ventricolare rispetto alle fibre di sostanza bianca parieto-occipitala periventricolare, dedicate all'integrazione visuo-spaziale. Di conseguenza, le prove verbali come vocabolario, somiglianze e comprensione si mantengono su livelli significativamente più elevati rispetto alle prove di prestazione non verbale. Infine, l'analisi congiunta condotta da Brookshire e Fletcher ha risolto una cruciale questione di diagnosi differenziale. La penalizzazione nelle prove non verbali e di prestazione non è imputabile alle sole componenti motorie o alla lentezza esecutiva. La caduta prestazionale del gruppo idrocefalico persiste infatti anche nei

compiti non verbali privi di richieste manipolative complesse, confermando la presenza di una vera e primaria fragilità nei processi cognitivi centrali di organizzazione, analisi spaziale e ragionamento astratto non verbale. [20]

3.2 Resilienza e limiti dello sviluppo linguistico: analisi dei domini funzionali

Se gli studi sulle discrepanze intellettive mostrano una chiara superiorità del Quoziente Verbale rispetto al Quoziente di Prestazione, si rende necessario analizzare se tale superiorità corrisponda a un'effettiva integrità del sistema linguistico o se si tratti di una preservazione prevalentemente di superficie. L'indagine di dettaglio, condotta sulle singole sottocomponenti comunicative, smentisce l'ipotesi di un risparmio assoluto delle funzioni verbali: un bambino affetto da idrocefalo sviluppa meccanismi di compenso efficaci, ma costituisce un substrato neuro funzionale imperfetto per sostenere la piena maturazione dei livelli di elaborazione linguistica più complessi.

L'opera di riferimento di Dennis e collaboratori (1987) ha esaminato la validità e i precisi confini di questa competenza verbalizzante attraverso uno studio sistematico condotto su un ampio campione di 75 bambini e adolescenti con diagnosi di idrocefalo, insorto entro il primo anno di vita, messi a confronto con un gruppo di 50 soggetti di controllo sani con sviluppo tipico. Gli autori hanno analizzato in modo micro-analitico lo sviluppo della funzione linguistica attraverso cinque distinti domini: la capacità di accedere al lessico mentale e recuperare le etichette verbali corrette nella ricerca delle parole, la velocità e la spontaneità espressiva nella fluidità e nell'automatismo vocale, la ritenzione e la riproduzione accurata di strutture sintattiche di diversa complessità nella memoria immediata delle frasi, l'elaborazione del significato veicolato da forme sintattiche complesse nella comprensione della grammatica e, infine la capacità di riflettere sulle regole del linguaggio e valutare le ambiguità semantiche nella consapevolezza metalinguistica. Dall'analisi coordinata dei dati è emerso un quadro articolato, caratterizzato da una parziale resilienza del sistema linguistico di fronte all'insulto idrocefalico precoce. Tale resilienza trova riscontro nel fatto che, in diversi compiti di base, i soggetti affetti riescono a raggiungere livelli prestazionali quantitativamente sovrapponibili a quelli dei coetanei sani, mostrando una chiara tendenza di crescita e affinamento progressivo delle risposte in funzione dell'età cronologica e della

maturazione neuroevolutiva. Tuttavia, lo studio di Dennis et al. (1987) ha documentato con estremo rigore i vincoli strutturali e le criticità insite in tale riorganizzazione compensativa. Nei soggetti con storia di idrocefalo infantile, la maturazione delle competenze linguistiche non segue un'evoluzione omogenea o armonica, ma presenta una marcata disomogeneità interna. A fronte di prestazioni adeguate nei compiti verbali automatizzati o di superficie, emerge una netta caduta prestazionale all'aumentare del carico cognitivo e computazionale delle prove. In particolare, le cadute più significative si concentrano nei processi che richiedono un accesso lessicale rapido e selettivo, nella gestione attiva della memoria di lavoro verbale e nell'analisi metalinguistica astratta. Di conseguenza, pur mostrando una discreta fluenza comunicativa, i pazienti faticano a mantenere un livello di padronanza linguistica ottimale e commisurata all'età cronologica, mostrando fragilità evidenti quando esposti alle crescenti richieste di complessità dell'ambiente. Un ulteriore elemento chiave emerso dal lavoro di Dennis e colleghi riguarda l'estrema eterogeneità dell'impatto clinico. L'idrocefalo precoce produce effetti differenziati sul sistema linguistico in base all'interazione dinamica di molteplici variabili anatomo-cliniche. L'eziologia sottostante, l'epoca precisa di insorgenza della patologia, la gravità della dilatazione ventricolare, l'entità della pressione endocranica e la storia dei trattamenti neurochirurgici, compresa la presenza o l'assenza di malfunzionamenti e revisioni dello shunt, agiscono come precisi fattori predittivi di esito. Mentre alcune condizioni permettono il mantenimento di abilità verbali di superficie ben conservate e apparentemente fluide, altre variabili fisiopatologiche risultano fortemente correlate all'emergere di deficit linguistici strutturali. In definitiva, la letteratura dimostra che, sebbene il cervello del bambino con idrocefalo possegga le risorse per organizzare un linguaggio funzionale di base e utile sul piano relazionale, esso non garantisce un substrato ideale per la maturazione delle competenze verbali di ordine superiore. [22]

3.3 Basi neuro-funzionali del linguaggio preservato: dalla connettività cortico-corticale all'elaborazione associativa

La comprensione delle ragioni per cui le abilità verbali cristallizzate e il linguaggio di superficie risultano maggiormente preservati rispetto alle competenze visuo-spaziali e visuo-motorie trova un solido fondamento neurobiologico nelle moderne teorie della

neuropsicologia dello sviluppo. Come evidenziato dalla rigorosa indagine teorica di Zaksaite et al. (2023), l'impatto neuropatologico dell'idrocefalo sul cervello in accrescimento è strettamente vincolato alla distribuzione topografica delle forze di tensione e della pressione meccanica. L'accumulo liquorale e l'edema transpendimale agiscono in via primariamente lesiva sui fasci lunghi di sostanza bianca periventricolare posteriore, compromettendo in modo elettivo le proiezioni parieto-occipitali responsabili della trasmissione dei segnali visuo-spaziali e dell'integrazione motoria. Al contrario, la rete neurale deputata al linguaggio condivide un'architettura anatomica notevolmente più distante dai punti di massima sollecitazione meccanica intraventricolare. Le strutture corticali associative perisilviane, i network del lobo temporale antero-inferiore – fondamentali per l'immagazzinamento della memoria semantica e l'accesso al lessico mentale – e le regioni frontali inferiori del circuito di produzione espressiva beneficiano di una relativa preservazione strutturale. Questo risparmio delle connessioni cortico-corticali temporo-frontali consente al bambino con idrocefalo di sviluppare e mantenere intatte le routine verbali, il patrimonio lessicale e le capacità descrittive di superficie. Sul piano dell'architettura cognitiva, Zaksaite et al. (2023) approfondiscono il modello teorico originariamente introdotto da Dennis e Barnes, operando una distinzione fondamentale tra due differenti modalità di elaborazione dell'informazione. L'elaborazione associativa si definisce come la capacità del sistema nervoso centrale di acquisire e recuperare conoscenze attraverso l'apprendimento sovra-appreso, la ripetizione continua, la memoria implicita e il riconoscimento automatico di stimoli familiari. Questa modalità fa perno sull'integrità delle cortecce temporali e sui circuiti associativi a breve raggio, dimostrando una spiccata resilienza all'insulto idrocefalico e garantendo al bambino prestazioni ampiamente adeguate nei compiti verbali di base. Al contrario, l'elaborazione assemblata o integrata corrisponde alla capacità del cervello di integrare in modo dinamico, rapido e simultaneo informazioni provenienti da domini cognitivi differenti nel corso del tempo. Questa seconda modalità richiede l'intervento attivo della memoria di lavoro, del controllo esecutivo centrale e delle connessioni associative a lungo raggio parieto-frontali. Nell'idrocefalo essa appare precocemente e fortemente compromessa, spiegando perché i bambini possono mostrare eccellenti prestazioni espressive quando si tratta di riprodurre vocaboli o definizioni mnemoniche, ma vadano incontro a immediate cadute qualora il compito richieda la risoluzione di

problemi verbali complessi, la comprensione di relazioni logico-grammaticali astratte o il ragionamento inferenziale. In definitiva, l'analisi svolta da Zaksaite e collaboratori dimostra che la preservazione delle competenze verbali nell'idrocefalo non equivale a una completa immaturità del sistema linguistico, ma rappresenta il risultato di un compenso neurofunzionale basato sulla prevalenza dei processi associativi a discapito di quelli assemblativi. [23]

3.4 Profilazione testistica e caratterizzazione clinico-linguistica

Negli ultimi anni, la caratterizzazione neuropsicologica del linguaggio nel bambino con idrocefalo ha compiuto un salto qualitativo significativo grazie all'impiego di batterie valutative specifiche per i domini linguistici e comunicativi. Il superamento della sola misurazione dell'intelligenza generale ha permesso di discriminare con precisione la tenuta del versante strutturale del linguaggio (lessico e sintassi semplice) rispetto alle fragilità che emergono nell'elaborazione semantica e nell'uso pragmatico-comunicativo.

Nello specifico della valutazione formale del linguaggio, l'utilizzo di strumenti standardizzati quali la batteria CELF (Clinical Evaluation of Language Fundamentals), il TROG (Test for Reception of Grammar) e i moduli linguistici della NEPSY-II offre un quadro clinico estremamente dettagliato. Nelle prove di denominazione su presentazione visiva e nelle misure di ampiezza del vocabolario ricettivo ed espressivo (come i subtest lessicali del CELF), i bambini con idrocefalo ottengono frequentemente punteggi entro o persino superiori ai limiti della norma per l'età. La capacità di immagazzinare etichette verbali e di rievocarle di fronte a stimoli iconici standardizzati sfrutta la stabilità dei magazzini temporali della memoria semantica, confermando come la conoscenza lessicale cristallizzata rappresenti un punto di forza costante. Diversa è invece la prestazione quando si valutano la comprensione sintattica complessa e l'elaborazione grammaticale mediante il test TROG o le sotto prove di comprensione orale del CELF. Sebbene la comprensione di frasi semplici a struttura agente-azione sia preservata, l'accuratezza crolla drasticamente quando il test propone frasi passive, proposizioni relative incassate o strutture sintattiche che richiedono la decodifica di marcatori morfosintattici astratti e la gestione di relazioni spaziali verbalizzate (es. "sopra", "sotto", "prima", "dopo"). Questa caduta dimostra come la comprensione grammaticale avanzata non dipenda soltanto dall'accesso al lessico, ma richieda il reclutamento attivo di abilità

visuo-spaziali interne e della memoria di lavoro verbale, ambiti elettivamente penalizzati dall'idrocefalo.

Sul versante espressivo e pragmatico, le valutazioni condotte mediante i protocolli di analisi della conversazione e le prove di Linguaggio Figurativo e Pragmatica del CELF mettono in luce la cosiddetta "Cocktail Party Syndrome" o linguaggio logorroico-superficiale. I soggetti presentano un'espressività fluida, un'impostazione fonologica corretta e l'uso spontaneo di un lessico sofisticato, dando l'impressione di una competenza linguistica avanzata. Tuttavia, ad un'analisi formale del discorso, l'eloquio si rileva spesso ipersociale, privo di contenuti informativi concreti, caratterizzato da perseverazioni semantiche, da un'incapacità di mantenere il tema di conversazione e da una marcata difficoltà nel comprendere metafore, ironia e doppi sensi. L'insieme di queste evidenze testistiche dimostra che la preservazione del linguaggio nell'idrocefalo è un fenomeno reale ma circoscritto alle componenti meno idonee ad essere influenzate dalla disfunzione delle reti di connessione lunga. Di conseguenza, la presa in carico logopedica e neuropsicomotoria deve calibrare le sue strategie non sull'arricchimento del vocabolario, bensì sul potenziamento della sintassi complessa, sul sostegno alla comprensione inferenziale e sulla promozione di un uso pragmatico del linguaggio adeguato ai contesti relazionali di vita quotidiana. [23]

CAPITOLO 4: DISEGNO DELLO STUDIO

4.1 Introduzione allo studio

Il presente lavoro di tesi nasce dall'esigenza clinica di analizzare, attraverso un percorso di osservazione e presa in carico neuropsicomotoria, la traiettoria evolutiva e funzionale di un paziente in età pediatrica affetto da idrocefalo. Nell'ambito della neuropsichiatria infantile e della riabilitazione dell'età evolutiva, l'idrocefalo rappresenta un quadro patologico ad elevata complessità neuroanatomica e funzionale. Come descritto nei capitoli precedenti, l'idrocefalo provoca l'espansione dei ventricoli cerebrali e l'aumento della pressione endocranica, comprimendo e stirando la sostanza bianca periventricolare posteriore e parieto-occipitale. Questo danno neurologico altera selettivamente la via visiva dorsale, risparmiando la via ventrale e le aree del linguaggio. Di conseguenza, il profilo neuropsicologico tipico del bambino con idrocefalo evidenzia un quoziente verbale preservato a fronte di un quoziente di prestazione compromesso, caratterizzato da deficit visuo-percettivi, visuo-spaziali, visuo-motori ed esecutivo-prassici. Ciononostante, la sola caratterizzazione psicometrica del deficit condotta in ambiente clinico, non esaurisce la reale comprensione del bambino e della sua unicità. Le fragilità nell'integrazione motoria, nella percezione tridimensionale, nella stima delle distanze e nella pianificazione sequenziale non rimangono confinate all'interno del setting riabilitativo, ma si ripercuotono in maniera significativa sul livello di autonomia personale e sulla partecipazione attiva nei contesti extra-terapeutici. L'ambiente scolastico, la complessità degli spazi domestici, la gestione di dislivelli, la strutturazione caotica delle scene visive e le richieste di adattamento della vita quotidiana pongono il bambino difronte a barriere ambientali continue che rischiano di limitare l'esperienza e il benessere psicosociale. La finalità ultima del presente studio risiede pertanto nel delineare in modo integrato le cadute operative che i deficit percettivo-spaziali determinano nel contesto quotidiano extra-terapeutico, valutando al contempo l'efficacia di un intervento neuropsicomotorio finalizzato a promuovere l'emergere di strategie compensative, di schemi adattivi e di competenze funzionali capaci di essere generalizzate nei molteplici ambienti di vita del piccolo paziente.

Tipo di studio

Sul piano metodologico, il presente lavoro si configura come un case report ad osservazione longitudinale sul singolo caso clinico. Il soggetto dell'osservazione è L., un bambino di 6 anni e 10 mesi affetto da idrocefalo trattato chirurgicamente mediante derivazione liquorale e inserimento di shunt ventricolo-peritoneale, preso in carico dal servizio di riabilitazione per definire il profilo funzionale e intraprendere un percorso abilitativo individualizzato.

Periodo di studio

L'osservazione clinica e il contestuale percorso terapeutico si sono strutturati nell'arco di circa sei mesi. Al fine di documentare in maniera rigorosa l'evoluzione delle competenze e l'impatto dell'intervento neuropsicomotorio. Il disegno sperimentale ha previsto la scansione di due tempi principali di valutazione e verifica:

Il tempo iniziale (T0), posizionato nel mese di aprile 2026, ha previsto l'inquadramento anamnestico, la profilazione neuropsicologica di base, la somministrazione del protocollo di test standardizzati e l'analisi delle autonomie quotidiane mediante intervista ai genitori.

Il tempo finale (T1), svolto nel mese di settembre 2026 al termine del semestre di trattamento, ha consentito la rivalutazione clinica e psicometrica delle competenze motorio-prassiche, visuo-percettive ed esecutive, permettendo il confronto diretto dei dati quantitativi e qualitativi raccolti per verificare il raggiungimento degli obiettivi.

Frequenza del trattamento

Per l'intera durata dello studio, L. ha seguito un programma di terapia neuropsicomotoria a cadenza bisettimanale, organizzato in sedute individuali della durata di 45 minuti ciascuna. L'intervento riabilitativo in ambulatorio è stato costantemente affiancato da un'azione di rete e di parent coaching con il nucleo familiare e con gli insegnati della scuola primaria, condotta allo scopo di garantire la continuità educativa e il reale trasferimento delle strategie apprese all'interno del setting terapeutico verso gli ambienti di vita quotidiana del bambino.

4.2 Materiali e metodi

Per delineare in modo esaustivo e multidimensionale il profilo funzionale di L. all'inizio (T0) e al termine (T1) del percorso riabilitativo, si è adottato un protocollo di valutazione integrato che affianca a test neuropsicologici standardizzati la valutazione clinica e strumenti di indagine indiretta basati sul report dei genitori.

La valutazione funzionale dello sviluppo è stata condotta mediante:

Osservazione clinica (appunti in seduta) e somministrazione di test standardizzati quali:

- ◊ Movement ABC, Movement Assessment Battery for Children-2 (S.E. Henderson, D.A. Sugden, A.L. Barnett; adattamento italiano a cura di C. Biancotto et al.): batteria di test standardizzata impiegata per la valutazione quantitativa e qualitativa delle difficoltà motorio-prassiche nei bambini da 3 a 16 anni.
- ◊ Test di Percezione Visiva e Integrazione Visuo-Motoria (TPV) (D.D. Hammil, N.A. Pearson, J.K. Vorres; adattamento italiano a cura di A. Crispiani e H. Ciavattini): strumento di valutazione specifica che consente di discriminare e misurare isolatamente le competenze visuo-percettive pure (attribuibili prevalentemente all'integrità del flusso ventrale) rispetto alle abilità di integrazione visuo-motoria e di controllo oculo-manuale (espressione della funzionalità della via dorsale e delle connessioni parieto-frontali)
- ◊ Tower of London (TOL- Torre di Londra) (T. Shallice; versione italiana clinicamente usata a cura di F. Faglioni o E. Ladavas): test neuropsicologico utilizzato per l'analisi delle funzioni esecutive di alto livello, con particolare riferimento alle capacità di pianificazione strategica, di memoria di lavoro visuo-spaziale, di inibizione della risposta impulsiva e di flessibilità cognitiva nella risoluzione di problemi sequenziali complessi.
- ◊ Batteria per la Valutazione delle Competenze Logico-Matematiche (AC-MT 6-11) (C. Cornoldi, D. Lucangeli, M. Bellina): strumento standardizzato impiegato per esaminare l'architettura della cognizione numerica e delle procedure di calcolo, utile nel caso dell'idrocefalo per rilevare la specifica caduta nell'organizzazione spaziale del numero, nella gestione della linea numerica mentale e nel calcolo aritmetico scritto o mentale.

- ◊ Batteria per la Valutazione della Scrittura e della Competenza Ortografica (BVSCO-2 / BVSCO-3) (C. Cornoldi, P.E. Tressoldi, A. M. Re, R. Ferrara): strumento standardizzato impiegato per esaminare in modo completo le diverse componenti coinvolte nel processo di scrittura nei bambini dai 6 ai 14 anni. La batteria indaga la competenza ortografica (attraverso dettati di brano, parole e non-parole), la velocità e la qualità del grafismo e delle abilità motorio-esecutive (mediante prove di copia e scrittura veloce), e la capacità di produzione del testo scritto (descrizione e narrazione), risultando fondamentale nella diagnosi differenziale di disgrafia e disortografia.
- ◊ NEPSY-II- Subtest Visual Attention (Test Barrage) (M. Korkman, U. Kirk, S. Kemp; adattamento italiano a cura di A. Urgesi et al.): prova di attenzione visiva selettiva e sostenuta organizzata secondo un compito di sbarramento e cancellazione bersagli. Il test permette di valutare la velocità e la sistematicità delle strategie di scanning visivo, rilevando l'eventuale presenza di affollamento visivo (crowding) e di disorganizzazione nell'esplorazione dello spazio grafico.
- ◊ Evoluzione del disegno spontaneo e della figura umana: metodo di analisi qualitativa e formale applicato alla produzione grafica del bambino, orientato a valutare il livello di maturazione dello schema corporeo, la strutturazione spaziale sul foglio, la coordinazione motoria fine del tratto e l'efficacia di aiuti esterni e facilitazioni percettivo-cromatiche.
- ◊ Valutazione delle Competenze Metafonologiche (CMF) (L. Marotta, M. Trasciani, A. Vicari): misura le abilità di analisi e manipolazione dei suoni del linguaggio (come la segmentazione e la sintassi sillabica o il riconoscimento di rime), fondamentali per i prerequisiti e l'apprendimento della lettura e della scrittura.
- ◊ Prova di Valutazione della Comprensione Linguistica (PVCL) (P. Rustioni; in alternativa Rustioni, Riva, Vecchiato): valuta la capacità del bambino di decodificare e comprendere strutture frasali di diversa complessità (compresi i verbi e i marcatori con relazioni spaziali), attraverso compiti di associazione tra la frase ascoltata e l'immagine corrispondente.
- ◊ BVL 4-12 (Batteria per la Valutazione del Linguaggio 4-12) (A. Marini, L. Marotta, S. Vicari, E. Caffarra): esamina in modo completo le competenze

linguistiche sia sul versante della comprensione sia su quello della produzione (lessicale, semantica e sintattica), consentendo di individuare eventuali discrepanze tra l'ampiezza del vocabolario e l'accuratezza del loro recupero o utilizzo.

◊ Intervista Autonomie Personali (IAP) (C. Pompei): strumento di indagine clinica indiretta condotto con la famiglia, volto a documentare e quantificare l'impatto funzionale dei deficit neuropsicologici sulle attività della vita quotidiana (vestizione, igiene, alimentazione, mobilità negli ambienti domestici e scolastici e tolleranza alle frustrazioni) nei contesti extra-terapeutici.

Intervista sulle autonomie personali (IAP)

L'intervista sulle autonomie personali (IAP) rappresenta uno strumento centrale e qualificante del presente lavoro di tesi. È stata formulata ed elaborata appositamente a partire dalla struttura e dai domini della Vineland Adaptive Behavior Scales (VABS)-intervista in forma completa, riadattandone i quesiti e le categorie osservate per rispondere agli specifici obiettivi di questo studio. La decisione di strutturare e somministrare la IAP nasce dalla necessità di colmare il divario tra la prestazione misurata dai test neuropsicologici in ambiente clinico e l'effettivo funzionamento adattivo del bambino nel suo ambiente di vita naturale. Sebbene i test standardizzati quantifichino l'entità dei singoli deficit percettivi o motori, essi non chiariscono come tali fragilità interferiscono concretamente con le attività della vita quotidiana. La IAP è stata quindi realizzata per indagare in modo sistematico quali barriere e quali difficoltà operative L. riscontri nei contesti quotidiani extra-terapeutici (domestico, scolastico e ricreativo), consentendo di valutare l'impatto reale dei deficit visuo-cognitivi dorsali e ventrali sulle autonomie personali e di verificare l'efficacia del trattamento riabilitativo nell'incrementare l'indipendenza del bambino.

L'intervista è organizzata in sezioni dicotomiche (SI/NO) ed esamina nel dettaglio sette aree funzionali:

1. Autonomie personali: indaga l'indipendenza nella routine di cura di sé e igiene.
2. Autonomie quotidiane: valuta l'esecuzione dei compiti domestici e l'uso funzionale ed evoluto delle posate.

3. Vestirsi e spogliarsi in autonomia totale: analizza selettivamente le capacità di indossare e sfilare singoli indumenti e di gestire i diversi sistemi di chiusura, unitamente alla capacità di orientare correttamente i capi di abbigliamento nel verso giusto.
4. Orientamento spazio-corpo: indaga la lateralizzazione sul proprio corpo e la capacità di orientarsi nello spazio seguendo indicazioni verbali direzionali.
5. Coordinazione e orientamento nelle attività quotidiane: esamina la pianificazione motoria e spaziale applicata alla vita pratica.
6. Abilità visuo-cognitive dorsali nelle attività di vita quotidiana: indaga specificamente le ricadute pratiche della disfunzione del flusso parietale/dorsale nei contesti reali. La sezione rileva la presenza di simultanagnosia e affollamento visivo, i deficit di stima della profondità e guida spaziale, il controllo dell'attenzione visiva selettiva in presenza di distrattori di sfondo, la tendenza a far cadere oggetti, le difficoltà nel doppio compito e l'eventuale manifestazione di frustrazione o blocco comportamentale.
7. Abilità visuo-cognitive ventrali nelle autonomie quotidiane: indaga la tenuta dell'elaborazione visiva legata all'identificazione delle forme e dei volti.

Attraverso l'integrazione tra i dati oggettivi emersi dalle batterie neuropsicologiche e le informazioni descrittive raccolte tramite osservazione clinica e l'intervista (IAP), è stato possibile definire un profilo di funzionamento globale del bambino altamente aderente alla sua realtà quotidiana, ponendo le basi metodologiche per la definizione degli obiettivi terapeutici e per la verifica dei risultati a termine del percorso riabilitativo.

CAPITOLO 5: PRESENTAZIONE DEL CASO CLINICO

5.1 Anamnesi del paziente

Dati generali:

L. è un bambino di sesso maschile di 6 anni e 10 mesi (nato il 9 novembre 2019) che frequenta la prima classe della scuola primaria. Giunge all'osservazione e alla presa in carico del Servizio di Riabilitazione all'età di circa dieci mesi su invio diretto del reparto di Neonatologia, a seguito del riscontro di complessi fattori di rischio neuroevolutivo in epoca neonatale. La valutazione clinica effettuata ad aprile 2026 risponde alla necessità di monitoraggio periodico, aggiornamento del profilo di funzionamento e rimodulazione del progetto terapeutico individualizzato. La diagnosi di ingresso al centro riabilitativo attesta un "Ritardo dello sviluppo psicomotorio in soggetto con sofferenza perinatale, idrocefalo tetraventricolare derivato".

Storia parentale, parto e periodo neonatale

L. è il primogenito di una gravidanza decorsa normotipicamente, conclusasi con parto eutocico a termine. Fin dalle prime ore di vita il neonato ha manifestato una severa sofferenza perinatale secondaria a distress respiratorio, caratterizzata da marcata desaturazione ematica e diffusa ipotonia muscolare. Tale quadro ha imposto l'immediata intubazione endotracheale e il ricovero presso la Terapia Intensiva Neonatale (TIN). L'indagine neuroradiologica mediante Risonanza Magnetica (RM) encefalica, eseguita in data 15 novembre 2019, ha evidenziato un alterato segnale in sede cortico-sottocorticale frontale sinistra, riconducibile a lesione ipossico-ischemica subacuta con quota ematica intrasolcale, unitamente ad alterazioni di segnale della corteccia fronto-parieto-occipitale e a una falda ematica emisferica cerebellare paramediana destra. Un successivo controllo neuroradiologico, effettuato il 20 novembre 2019 , ha mostrato la comparsa di un'ulteriore area di alterato segnale in sede corticale occipitale destra, compatibile con gli esiti del danno ipossico-ischemico, in un contesto di accrescimento cranico con circonferenza di 41 cm. Il bambino è stato dimesso con diagnosi di esiti di sofferenza perinatale.

Storia medica

Il decorso post-natale è stato contrassegnato dall'insorgenza di idrocefalo. Il 31 gennaio 2020, durante la visita di controllo neuropsichiatrica, lo specialista ha rilevato una fontanella anteriore tesa e l'atteggiamento dei globi oculari a "sole calante", raccomandando un'ecografia cerebrale transfontanellare. L'esame sonografico eseguito il 6 febbraio 2020 ha rilevato un severo idrocefalo tetraventricolare, con un diametro biventricolare dei ventricoli laterali in scansione coronale pari a 7 cm e Indice di Levine pari a 3,2 a destra e 3,7 a sinistra. Il parenchima cerebrale circostante risultava assottigliato e marcatamente compromesso dal processo idrocefalico, con linea mediana in asse. All'esame obiettivo si confermava uno stato di macrocrania (circonferenza cranica di 45 cm), fontanella anteriore aperta, tesa e diastasata, e persistenza del segno del sole calante. Previa conferma tramite Tomografia Computerizzata (TC) cranica, il 7 febbraio L. è stato sottoposto a intervento neurochirurgico per il posizionamento di un impianto di derivazione ventricolo-peritoneale (shunt), decorso senza complicanze post-operatorie immediate. La successiva valutazione oculistica, effettuata il 13 febbraio, ha documentato un fondo oculare nella norma, riflessi centrati, motilità oculare estrinseca conservata e adeguate abilità visive primarie (aggancio, fissazione ed inseguimento). Controlli di follow-up condotti a nove mesi dall'intervento hanno confermato un regolare accrescimento ponderale e una buona stabilizzazione delle condizioni mediche generali.

Storia familiare e sociale

Il nucleo familiare è composto dal padre (40 anni, impiegato, privo di patologie di interesse neuropsichiatrico), dalla madre (38 anni, impiegata, senza patologie rilevanti in anamnesi) e da una sorella più piccola. Non è presente consanguineità tra i genitori. L. vive all'interno di un nucleo familiare affettivamente stabile, accudente e fortemente responsivo rispetto ai suoi bisogni evolutivi. La famiglia partecipa attivamente al percorso riabilitativo, garantendo una soddisfacente continuità terapeutica ed un costante confronto con l'équipe multidisciplinare. Dall'indagine del contesto relazionale emerge tuttavia una marcata difficoltà, attribuibile in particolar modo alla figura paterna, nel lasciar sperimentare il bambino in piena autonomia all'interno dei diversi contesti di vita quotidiana; tale condotta appare condizionata da un persistente vissuto d'ansia ed iperprotezione legato alle pregresse e complesse vicende di salute del bambino. Sul piano delle autonomie personali, la madre riferisce persistenti cadute prestazionali in tutte le attività della vita quotidiana che richiedono un'adeguata pianificazione motoria ed una

raffinata coordinazione sequenziale, quali il mancato raggiungimento della coordinazione necessaria all'uso della bicicletta e le marcate difficoltà nella gestione delle prassie complesse dell'abbigliamento, in primo luogo l'incapacità di allacciare ed abbottonare gli indumenti. Sotto il profilo emotivo-comportamentale, si rileva una soglia di tolleranza alla frustrazione ridotta, accompagnata da una latente paura del fallimento che sfocia in condotte di evitamento di fronte a compiti nuovi o percepiti come troppo complessi. Tale fragilità trova riscontro e potenziamento in un atteggiamento familiare che, nel tentativo di proteggere il bambino dalla frustrazione dell'errore, rischia di ridurne i gradi di autonomia operativa e le occasioni di sperimentazione attiva.

Storia riabilitativa e scolarizzazione

L. è stato preso in carico presso il Centro di Riabilitazione a partire dal febbraio 2020. Dopo una sospensione dovuta all'emergenza pandemica da COVID-19, la terapia neuropsicomotoria è ripresa regolarmente a settembre 2020 all'età di circa dieci mesi, con frequenza trisettimanale. Il costante monitoraggio clinico ha evidenziato progressi significativi consentendo nel tempo la riorganizzazione della frequenza terapeutica a due sedute settimanali. Attualmente il bambino frequenta la seconda classe della scuola primaria in assenza dell'insegnate di sostegno. L'adattamento e l'inserimento nel contesto scolastico si attestano su livelli positivi: il bambino appare fortemente motivato, partecipe ed entusiasta di prendere parte alle attività della vita di classe. Se inserito in un contesto di lavoro chiaro, prevedibile e strutturato, L. dimostra di possedere una discreta autonomia prestazionale. Le maggiori criticità affiorano in maniera marcata durante le proposte a carattere grafico-manipolativo, contesti nei quali il bambino tende ad affaticarsi precocemente, mostra un tratto grafico rigido ed insicuro, una spiccata lentezza esecutiva e la costante necessità della guida dell'adulto per orientare lo spazio foglio e seguire la sequenza procedurale corretta. Risultano elementi di elevata facilitazione l'impiego di organizzatori visivi e la formulazione di consegne verbali brevi, concrete e scandite nel tempo. Per quanto concerne gli apprendimenti curricolari, la lettura è avviata, la scrittura presenta invece evidenti difficoltà legate alla fluidità motoria ed al controllo del tratto, con un iniziale accesso al codice grafico limitato alla produzione dello stampato maiuscolo. Sul piano socio-emotivo, manifesta tuttora una certa fragilità nei meccanismi di autoregolazione al cospetto di stimoli o situazioni ambientali impreviste.

5.2 Valutazione iniziale (T0 - APRILE 2026)

La valutazione neuropsicomotoria si è articolata in più sedute, al fine di ridurre l'impatto della variabilità emotiva sulle prestazioni del bambino. L'indagine è stata condotta integrando l'osservazione clinica in contesto sia strutturato sia semi-strutturato con la somministrazione di test e strumenti standardizzati per l'età evolutiva.

Comportamento adattivo

Durante le sedute valutative L. accede alla stanza di terapia in modo del tutto autonomo, mostrando piena familiarità con gli spazi fisici e con la terapista. Il momento del distacco dalle figure genitoriali avviene in modo naturale e privo di manifestazioni ansiose. Nel corso del tempo, la frequenza continuativa alle sedute riabilitative ha sostenuto un significativo consolidamento dell'equilibrio emotivo: il bambino affronta le richieste prestazionali con maggiore serenità e si attiene alle regole del setting. Tuttavia, quando posto di fronte a compiti percepiti come altamente complessi o caratterizzati da una forte richiesta di integrazione visuo-motoria, L. mantiene una buona disponibilità generale ma necessita dell'intervento regolatore dell'adulto e di supporti visivi per sostenere la motivazione e contenere la frustrazione.

Modalità di esplorazione dell'ambiente

L'esplorazione dello spazio è sorretta da una buona iniziativa motoria spontanea e da un corretto orientamento dell’ambiente. Nel contesto noto della stanza di terapia L. si sposta in autonomia, individua i giochi di suo interesse e li inserisce all'interno dell'attività ludica; al contrario, all'interno di ambienti sconosciuti mostra un'iniziale esitazione ed una minore propensione alla sperimentazione autonoma. Sul piano della motricità globale, permane un lieve impaccio nella gestione dello spazio dinamico, che emerge principalmente nei momenti di rapido cambio di traiettoria.

Modalità di esplorazione dell'oggetto

L. manipola i materiali in modo funzionale e adeguato rispetto alla finalità del gioco proposto. Dimostra un buon interesse sia per le proposte ludico-motorie sia per i materiali da costruzione e manipolativi. Tuttavia, nelle attività che richiedono elevata precisione

manuale, finezze manipolative ed accuratezza coordinativa, l'esplorazione dell'oggetto rivela tratti di approssimazione esecutiva.

Modalità di interazione con l'adulto

La relazione con la terapista appare solida, positiva, collaborativa e caratterizzata da un'adeguata reciprocità comunicativa ed affettiva. L. ricerca l'adulto come punto di riferimento essenziale per l'organizzazione delle attività e per la corretta comprensione delle consegne. Il bambino risponde con efficacia ai rinforzi verbali positivi ed alla scomposizione procedurale delle azioni verbalizzata dall'operatore, facilitazioni che lo aiutano a sostenere l'esecuzione dei compiti più complessi. Di fronte alla figura di adulti estranei, in particolare al momento iniziale, L. tende a manifestare una forte attivazione emotiva che ne condiziona l'efficienza esecutiva. Tale condizione è ben visibile sul piano comunicativo, dove il bambino ricorre a discorsi caotici e afinalistici espressivi del proprio stato d'animo.

Livello attentivo

Il livello attentivo si mantiene adeguato e stabile durante lo svolgimento di attività strutturate, concrete e motivanti. Al contrario, nelle proposte che esigono un'attenzione sostenuta integrata al controllo visuo-motorio ed alla pianificazione sequenziale, la tenuta attentiva del bambino tende a ridursi con comparsa di affaticabilità. In tali contesti L. beneficia in modo determinante della scomposizione del compito in singoli sotto-obiettivi e dell'ausilio di facilitazioni visive.

Funzionalità visiva e uso dello sguardo

Dalla recente rivalutazione oculistica effettuata nel 2026 è emersa un'acuità visiva nella norma e abilità oculo-motorie conservate. Lo sguardo appare ben integrato sia nell'interazione sociale sia nella guida dell'azione motoria, e il bambino stabilisce un contatto oculare spontaneo, diretto, fluido e mirato alla condivisione dell'esperienza con l'interlocutore. La funzione visiva è inoltre ben integrata nella guida dell'azione motoria primaria, mostrando una valida fissazione dello stimolo, un inseguimento visivo fluido ed un'adeguata capacità di orientare il corpo verso gli elementi principali del contesto. Nelle prove valutative che richiedono un'esplorazione o uno scanning visivo sistematico

ed organizzato dello spazio, la modalità di ricerca visiva risulta ancora in fase di maturazione.

Atteggiamento durante attività guidate e strutturate

Nelle proposte guidate L. manifesta un atteggiamento partecipe e propositivo. Comprende bene le consegne verbali semplici, ma nelle richieste che esigono l'integrazione contemporanea di più regole o la manipolazione di modelli spaziali astratti, necessita della mediazione dell'adulto. L'impiego di facilitazioni visive (es. segmentazione cromatico-spaziale) e la verbalizzazione dei passaggi operativi aumentano in modo considerevole l'accuratezza e la riuscita della prestazione

Autonomie personali e abilità nei contesti extra-terapeutici

Dall'analisi delle risposte dei genitori all'intervista sulle autonomie personali (IAP), si è evidenziata una marcata disomogeneità tra le competenze di base, che risultano parzialmente preservate, e le attività che richiedono coordinazione bimanuale, pianificazione sequenziale e integrazione visuo-motoria complessa.

Autonomie personali e di cura di sé: L. mostra una buona indipendenza nelle routine elementari e migliora se supportato o guidato. Manifesta invece una totale dipendenza nelle attività più complesse: non lava i denti in autonomia, non si ricorda sempre di lavare le mani dopo aver usato il WC e non si fa la doccia autonomamente.

Autonomie quotidiane e domestiche: il bambino non possiede un compito fisso settimanale e non è in grado di apparecchiare la tavola con gli elementi principali. Sul versante prassico- alimentare, utilizza correttamente il cucchiaio e la forchetta, ma incontra difficoltà nell'uso del coltello (per tagliare). Non riesce ad utilizzare le forbici e non riesce ad andare in bicicletta.

Vestirsi e spogliarsi: l'indipendenza nell'abbigliamento risulta gravemente compromessa. Nello spogliarsi, il bambino gestisce autonomamente solo mutandine e calzini, mentre fallisce in tutti gli indumenti superiori e nelle chiusure. Nel vestirsi, l'autonomia è quasi nulla: L. riesce a indossare unicamente le mutandine, ma incontra un blocco sistematico con calzini, canottiere, magliette e pantaloni, scarpe e in qualsiasi tipo di chiusura (bottoni grandi, piccoli, automatici e cerniere), palesando difficoltà nell'infilare vestiti nel verso giusto.

Orientamento spaziale e schema corporeo: si riscontra una netta criticità nell'area dell'orientamento: L. non sa distinguere la destra dalla sinistra sul proprio corpo e non è in grado di seguire indicazioni direzionali complesse. Non riesce di conseguenza a vestirsi seguendo il corretto ordine degli indumenti, né distinguere la scarpa destra dalla sinistra o a preparare autonomamente lo zaino scolastico. Fallisce nella copiatura di semplici forme rispettando lo spazio del foglio e nella sistemazione ordinata dei propri oggetti.

Abilità visuo-cognitive dorsali e ventrali nei contesti quotidiani: l'intervista conferma in modo inequivocabile la netta dicotomia tra i due flussi visivi. Le abilità riconducibili alla via ventrale sono del tutto preservate: i familiari escludono difficoltà nel riconoscimento di volti fuori contesto noto e nel riconoscimento di oggetti da diverse prospettive. Al contrario, le criticità emergono nelle funzioni del flusso dorsale: il bambino manifesta grandi difficoltà nel trovare un oggetto specifico in contesti visivamente affollati, appare disorientato nei luoghi caotici e fatica a riconoscere persone note in contesti numerosi. Durate la lettura perde facilmente il segno o la riga corretta. Fatica a salire o scendere gradini e terreni irregolari in assenza di problemi motori primari, tende a far cadere spesso gli oggetti e presenta evidenti difficoltà nel gestire azioni in "doppio compito".

Livello senso-motorio e motricità globale

All'osservazione clinica il tono muscolare di L. risulta globalmente adeguato a riposo, con livelli di forza muscolare complessivamente idonei allo svolgimento delle attività motorie quotidiane. La qualità del movimento si presenta tuttavia contrassegnata da una diffusa goffaggine generale e da una relativa immaturità nella coordinazione dinamica e nel controllo dell'asse corporeo. L. è del tutto autonomo nei principali passaggi posturali, nei trasferimenti e nella deambulazione, che affronta in modo sicuro ed intenzionale negli ambienti noti. Il bambino cammina e corre spontaneamente, sale e scende le scale e partecipa volentieri alle proposte ludico-motorie di base. Le maggiori criticità emergono nei compiti che richiedono l'integrazione tra controllo posturale, regolazione tonico-emotiva e mantenimento dell'equilibrio statico e dinamico in condizioni di movimento continuo o complesso. Nelle prove di mantenimento della posizione monopodalica, nel cammino lungo una linea prestabilita, nel superamento di ostacoli in successione e nei rapidi cambi di traiettoria, si evidenzia una netta riduzione della stabilità. In tali situazioni L. tende ad ampliare la base d'appoggio, a sollevare le braccia a bilanciere per ricercare

stabilità e a rallentare l'esecuzione motoria per compensare la perdita di equilibrio. Tali limitazioni coordinative e la spiccata caduta nell'equilibrio spiegano il mancato raggiungimento di schemi motori complessi integrati, quali l'uso della bicicletta. Per quanto riguarda le funzioni sensoriali primarie, le capacità visive e uditive si confermano integre. Dal punto di vista del profilo percettivo-sensoriale non si osservano particolari anomalie, alterazioni della soglia tattile o condotte di ipersensibilità verso specifiche texture e superfici, evidenziando una ricettività ambientale integrata.

Livello prassico e motricità fine

Valutazione dell'area motorio-prassica

Il profilo motorio-prassico di L. evidenzia competenze generali complessivamente sufficienti, inserite all'interno di un quadro caratterizzato da fragilità selettive nei compiti che richiedono una raffinata integrazione tra pianificazione motoria, coordinazione bimanuale e precisione fino-motoria. Il bambino mostra una buona iniziativa motoria spontanea ed un'adeguata disponibilità a sperimentare le proposte dell'operatore, dimostrandosi in grado di comprendere lo scopo dell'azione ed eseguire compiti motori di base. Le principali criticità si riscontrano prevalentemente nelle attività manuali e fino-motorie, nelle quali il gesto appare grossolano, eseguito con lentezza ed un'evidente approssimazione esecutiva. Si rileva in particolare una diffusa difficoltà nella coordinazione bimanuale, che emerge in modo evidente nelle prassie complesse della vita quotidiana, quali l'uso delle forbici o le attività di vestizione (abbottonare e allacciare gli indumenti), contesti nei quali la mano di supporto stenta a collaborare in modo armonico con la mano dominante. Le difficoltà si accentuano inoltre di fronte a compiti nuovi, non strutturati o caratterizzati da una sequenza procedurale articolata in più passaggi: in tali condizioni L., tende ad agire per tentativi ed errori. La prestazione migliora in modo significativo quando il compito viene ancorato a modelli visivi concreti, scomposizioni procedurali in sotto-obiettivi ed indicazioni verbali scandite dall'adulto, facilitazioni che gli consentono di organizzare l'azione con maggiore stabilità e sicurezza.

Valutazione motoria- Movement ABC-2

Protocollo 1: Fascia di età 3-6 anni

Area valutata	**Punteggio grezzo**	**P. standard**	**Percentile**
Destrezza manuale	27	9	37°
Mirare e afferrare	17	9	37°
Equilibrio statico e dinamico	16	5	5°
Punteggio totale	60	6	10°

Interpretazione clinica:

L'interpretazione clinica dei dati dell'ABC Movement mette in luce un profilo caratterizzato da una caduta nell'area dell'equilibrio statico e dinamico (5° percentile), valore che colloca il bambino in una fascia di rischio clinico e di criticità funzionale. Nonostante la destrezza manuale e le abilità di mirare e afferrare si attestino nella norma (37° percentile), il Punteggio Totale posizionato al 10° percentile conferma una vulnerabilità motorio-prassica diffusa.

Lateralità e schema corporeo

La lateralità manuale appare definita con una chiara preferenza per la mano destra (destrismo). Lo schema corporeo risulta acquisito nelle sue componenti fondamentali: L. individua e denomina correttamente le diverse parti del corpo sia su di sé sia sull'altro. Risultano invece non ancora acquisiti i concetti spaziali di “destra” e “sinistra”, che il bambino non è attualmente in grado di riconoscere.

Prassie transitive e competenze bimanuali

Le prassie transitive risultano presenti nel repertorio del bambino, che dimostra di comprendere il significato e la funzione dei principali strumenti ed oggetti d'uso quotidiano. Le difficoltà emergono prevalentemente sul piano dell'esecuzione motoria, che appare imprecisa, incerta e caratterizzata da una scarsa fluidità del gesto. Nelle attività fino-motorie e manipolative, in particolare nell'utilizzo delle forbici e nella gestione dei materiali scolastici, la prestazione si mostra poco accurata a causa di una scarsa

dissociazione dei movimenti delle dita e di una calibrazione del tratto ancora in via di maturazione. La coordinazione bimanuale risulta presente ma ancora immatura. Nelle attività che richiedono movimenti bimanuali complementari e statico-dinamici (quali l'abbottonatura degli indumenti, l'apertura/chiusura di contenitori e la gestione dei materiali sul banco scolastico), L. evidenzia una difficoltà nell'organizzare un'azione integrata tra i due arti. Le sequenze bimanuali più articolate e complesse (come allacciare le scarpe) si confermano non ancora acquisite, necessitando della mediazione e del supporto procedurale dell'adulto.

Competenze visuopercettive e integrazione visuo-motoria

Le competenze visuopercettive di L. risultano complessivamente adeguate. Il bambino riconosce stimoli visivi familiari, discrimina forme, colori ed è in grado di selezionare i principali elementi rilevanti all'interno di una configurazione percettiva. L'integrazione visuo-motoria mostra invece una prestazione meno efficiente ed evidenzia una fragilità nei compiti che richiedono contemporaneamente precisione del gesto, controllo del tratto, pianificazione e guida motoria basata sulle informazioni visive (quali percorsi oculo-manuali, copiatura di forme e riproduzione dei rapporti spaziali sul foglio).

Valutazione competenze visuo-percettive – TPV

Parametro	**Quoziente**	**Rango percentile**
Percezione visiva generale	90	25°
Percezione visiva a motricità ridotta	97	42°
Integrazione visuo-motoria	83	13°

Interpretazione clinica:

L'analisi del TPV rivela una netta e clinicamente significativa dissociazione tra il Quoziente di Percezione Visiva a Motricità Ridotta (42° percentile, pienamente nella norma) ed il Quoziente di Integrazione Visuo-Motoria (13° percentile, al di sotto dei valori attesi per l'età). L. dimostra di possedere discrete capacità percettive e discriminative visive pure, ma si riscontra un'evidente caduta prestazionale nel momento in cui l'informazione visiva deve guidare l'atto motorio finale. Tale deficit si traduce nelle

marcate difficoltà osservate nelle prove di copiatura e nella riproduzione dei rapporti spaziali, oltre a riflettere strategie di scanning visivo non ancora perfettamente mature e sistematiche.

Competenze visuocostruttive

Durante le attività con materiale da costruzione, L. evidenzia competenze visuo-costruttive variabili alla tipologia di stimolo proposto. Posto di fronte a modelli tridimensionali o bidimensionali di tipo astratto, il bambino mostra evidenti difficoltà ideative e ideomotorie nell'analizzare la configurazione e nel riprodurre correttamente l'orientamento spaziale delle singole parti. In tali contesti tende a procedere attraverso tentativi ed errori poco pianificati. La prestazione migliora tuttavia in modo sostanziale nel momento in cui la proposta viene ancorata a modelli concreti, stilizzati e figurativi (quali la sagoma di un'automobile) e sostenuta da una netta segmentazione cromatico-spaziale. L'uso di riferimenti visivi chiari e la scomposizione per colori distinti consentono a L. di esaminare lo stimolo con maggiore accuratezza, incrementando la precisione esecutiva e l'organizzazione dello spazio costruttivo.

Competenze visuospaziali

Sul piano delle competenze visuo-spaziali, L. si orienta in modo adeguato all'interno degli ambienti noti, muovendosi nello spazio terapeutico in autonomia. Le principali criticità si evidenziano nella gestione e nell'organizzazione delle relazioni spaziali complesse sul piano bidimensionale del foglio e nella riproduzione di configurazioni strutturate. Nelle attività che richiedono di mantenere contemporaneamente più riferimenti spaziali (es. sopra/sotto, destra/sinistra) o di pianificare una disposizione senza un modello guida immediatamente disponibile, L. mostra una tendenza all'approssimazione.

Livello grafico

Area grafo-motoria

L. mostra un buon interesse nei confronti delle proposte grafiche ed accede volentieri alle attività di disegno e scrittura. L'analisi dell'area grafo-motoria evidenzia un livello prestazionale globale sufficiente, seppur rigido e poco fluido. Il bambino presenta una lateralità manuale definita destra. L'impugnatura dello strumento grafico si configura come quadridigitale destra, rigida, con il polso lievemente sollevato dal piano di lavoro e

una scarsa dissociazione dei movimenti delle dita, elementi che determinano un affaticamento precoce durante l'esecuzione. Il controllo del tratto appare ridotto e la pressione applicata sullo strumento risulta disomogenea ed il gesto grafico appare rigido ed insicuro, specialmente nei compiti che richiedono elevata precisione o continuità. La coordinazione oculo-manuale e l'orientamento spaziale mostrano fragilità durante la copiatura di forme geometriche, dove si osservano difficoltà nella chiusura degli angoli e nella giunzione delle linee. Sul piano degli apprendimenti grafici, L. presenta in questo periodo un iniziale accesso al codice grafico della scrittura limitato allo stampato maiuscolo, evidenziando tuttavia una costante necessità di guida per orientare lo spazio foglio, controllare il tratto e mantenere la sequenza grafica corretta.

Area grafico-rappresentativa

Il disegno spontaneo rappresenta per L. un'attività piacevole, pur collocandosi su livelli prestazionali non in linea con l'età cronologica. Dall'osservazione del disegno, relativo alla rappresentazione della figura umana, si rileva un tracciato caratterizzato da una rigidità del tratto e da una gestione dello spazio foglio immatura. La figura presenta una testa di dimensioni sproporzionate rispetto al resto del corpo, all'interno della quale L. colloca i tratti del volto (occhi, naso e bocca) con tracciati essenziali, disomogenei per pressione e poco definiti nei dettagli. I segmenti corporei e gli arti (braccia e gambe) vengono rappresentati attraverso linee singole, prive di una reale tridimensionalità. Si osserva inoltre la tendenza a collocare la figura in modo ruotato ed asimmetrico rispetto all'asse del foglio, evidenziando una fatica nella pianificazione e gestione dei rapporti topologici. La rappresentazione risulta pertanto carente sia sotto il profilo formale sia per quanto riguarda i contenuti. La prestazione ha un'evoluzione positiva quando la terapista fornisce modelli visivi concreti e facilita l'organizzazione del compito attraverso una netta segmentazione cromatico-spaziale (es. distinzione per colori differenti delle diverse componenti). In presenza degli organizzatori visivi, L. riesamina lo stimolo con più accuratezza, aumenta la stabilità del tratto ed organizza lo spazio grafico in modo più armonico e corretto.



Figura 5- Disegno spontaneo della figura umana eseguito da L. al momento T0 (aprile 2026)

Livello simbolico (ludico)

Nel gioco spontaneo L. utilizza gli oggetti secondo la loro funzione reale, dimostrandosi in grado di integrarli all'interno di semplici sequenze di finzione. Il gioco simbolico appare presente e supportato da un'adeguata intenzionalità rappresentativa. Il bambino è capace di rappresentare ruoli tratti dalla vita quotidiana e di organizzare semplici azioni coerenti tra loro. Nelle proposte di gioco strutturato, la partecipazione del bambino si attesta su buoni livelli, consentendogli di sperimentare e mantenere una discreta tenuta attentiva sostenuta. Si rileva inoltre una buona capacità di adesione al gioco di regole ed un'adeguata alternanza del turno a condizione che la struttura del compito sia chiara. Le principali fragilità affiorano nella pianificazione autonoma delle trame ludiche, che tendono a rimanere brevi, faticando ad evolvere spontaneamente verso sequenze più articolate e complesse.

<u>Gioco simbolico e rappresentativo</u>

In un contesto ludico tipicamente osservato durante le sedute riabilitative, L. propone ed avvia spontaneamente il "gioco della famiglia". Il bambino seleziona e distribuisce i ruoli di ciascun personaggio (la nonna, la zia, il bambino, la sorella), facendoli muovere ed agire in funzione del proprio vissuto esperienziale (es. la nonna che cucina il pranzo o la zia che accompagna i bambini al parco). Durante lo svolgimento della sequenza emerge un'evidente carica simbolica, attraverso la quale emergono i vissuti emotivi ed affettivi

del bambino. Sebbene il gioco sia sostenuto da una buona motivazione spontanea, la strutturazione narrativa fatica ad espandersi in modo autonomo. Il supporto procedurale della terapista, attraverso il suggerimento di nuovi eventi, l'introduzione di personaggi secondari e la facilitazione nella regolazione emotiva, risulta fondamentale per ampliare la trama di gioco, prolungare lo scambio relazionale e mantenere il rispetto della turnazione.

Livello comunicativo-linguistico

Il linguaggio verbale si attesta su buoni livelli generali, con una buona iniziativa comunicativa ed un'adeguata disponibilità alla relazione. Emergono tuttavia lievi fragilità nell'organizzazione sintattica del discorso articolato e nella comprensione di frasi complesse.

Valutazione competenze Metafonologiche- CMF

Subtest	**Punteggio grezzo**	**Percentile**
Sintesi sillabica	14	25°
Coppie minime di parole	14	25°-50°
Ricognizione di rime	13	50°
Coppie minime di non parole	12	25°
Riconoscimento sillaba iniziale di parole	10	10°-25°
Segmentazione sillabica	14	25°-50°

Interpretazione clinica:

L'analisi del test CMF evidenzia competenze metafonologiche complessivamente adeguate nei limiti inferiori di norma. Le abilità di sintesi e segmentazione sillabica risultano sufficienti a sostenere la struttura fonologica di base, mentre si evidenzia una relativa caduta nel riconoscimento della sillaba iniziale (10°-25° percentile) ed una fragilità nella manipolazione di non parole, indici di una ridotta efficienza della memoria di lavoro fonologica.

Valutazione comprensione verbale e morfosintattica- PVCL

La somministrazione della prova PVCL (Protocollo 5B) ha evidenziato un punteggio grezzo di 49,90, collocando L. in una classe di merito medio-bassa, con una marcata caduta nella comprensione di frasi contenenti preposizioni e verbi di relazione spaziale (es. "i bambini vanno dal cavallo", "il bambino tira la palla dal ponte").

Valutazione abilità linguistiche e comunicative – BVL

Prova	**Punteggio grezzo**	**P. Standard**	**Note**
Lessico in comprensione	12/18	-2DS	Il bambino compie errori di tipo semantico in parte riconducibili anche ad una fragilità nella componente attentiva.
Lessico in produzione	66/77	0/+1 DS	Il lessico espressivo risulta adeguato all'età con buona capacità di accesso e recupero dell'etichetta lessicale.

Interpretazione clinica:

L'interpretazione dei dati del BVL 4-12 mostra una chiara dissociazione tra le abilità espressive ed il versante recettivo-semantico. Il lessico in produzione si attesta su livelli ottimali (0/+1 DS), a riprova di una ricca disponibilità del vocabolario e di un efficiente accesso alle etichette lessicali. Al contrario, la severa caduta nel lessico in comprensione (-2 DS) è contrassegnata da errori di tipo semantico, imputabili sia a debolezza nella categorizzazione percettivo-concettuale sia alla precocità dell'affaticabilità attentiva, che riduce la tenuta del processo di decodifica dello stimolo verbale ascoltato.

Competenze logico-linguistiche e competenza narrativa

La narrazione spontanea presenta un discreto accesso ed una valida iniziativa comunicativa, pur richiedendo interventi di supporto per migliorare l'organizzazione temporale e la coerenza sequenziale del racconto.

Valutazione degli apprendimenti

Competenze logico-matematiche

L. riconosce in modo corretto forme, colori e dimensioni principali, mentre le fragilità si evidenziano nelle attività di classificazione simultanea e nell'ordinamento spaziale complesso.

Valutazione abilità numeriche, di calcolo e di ragionamento matematico – AC-MT

Prove di base	**Corrette/Totale**	**Percentili**
Dettato di numeri	8/8	Cut-off <6
Fattori aritmetici	7/8	75°
Calcolo a mente	6/8	50°
Calcolo scritto	5/6	75°
Prove di base	**Tempo esecuzione**	**Percentili**
Calcolo a mente (tempo)	11.12 sec	<5°
Calcolo scritto (tempo)	10.16 sec.	75°
Prove con limite di tempo	**Corrette/Totale**	**Percentili**
Trova il numero	7/15	50°
Giudizio di grandezza	12/12	75°
Ragionamento numerico	4/8	25°

Interpretazione clinica:

I risultati all'AC-MT 3 evidenziano competenze numeriche di base e di calcolo scritto ben consolidate (75° percentile), a dimostrazione della corretta acquisizione del codice numerico e delle procedure aritmetiche formali. La criticità risiede nel tempo di esecuzione del calcolo a mente (<5° percentile), che rivela una lentezza nella manipolazione mentale del numero ed un rallentamento nei processi di recupero dei fatti

aritmetici, associati alle cadute nel ragionamento numerico (25° percentile) condizionato dalle difficoltà di rappresentazione visuo-spaziale astratta.

Funzioni esecutive

Nel profilo neuropsicomotorio di L., le funzioni esecutive rappresentano un'area di severa e selettiva vulnerabilità. Tali competenze sono state approfondite attraverso un'analisi qualitativa e quantitativa articolata nei principali sottocomponenti:

Inibizione della risposta e controllo dell'impulsività: L. mostra difficoltà nell'inibire la risposta immediata. Di fronte a compiti percepiti come complessi o non sufficientemente strutturati, tende ad agire per "tentativi ed errori" improvvisati, evidenziando impulsività esecutiva ed estreme difficoltà nel bloccare strategie non funzionali. Nel subtest Attenzione Visiva della NEPSY-II (item A1), l'elevato numero di errori di commissione ed omissione (22 errori totali, PS = 6) conferma una tendenza all'impulsività e una ridotta capacità di selezionare e filtrare degli stimoli irrilevanti.

NEPSY-II

Dati prestazione	**Valori (T0)**
Risposte corrette	10
Errori totali (omissioni + commissioni)	22
P. grezzo di accuratezza (AV_Accur)	-12
Punteggio scalare (PS)	6
Classificazione normativa	Al di sotto della media

Memoria di Lavoro (WM): La memoria di lavoro operativa, sia visuo-spaziale sia fonologica, risulta compromessa. L. fatica a mantenere attive e a manipolare mentalmente più informazioni contemporaneamente durante l'esecuzione del compito. Tale caduta emerge sia nelle prove metafonologiche del CMF (ripetizione e manipolazione di non-parole), sia nella lentezza esecutiva del calcolo a mente all'AC-MT 3 (<5° percentile), dove la manipolazione numerica mentale è ostacolata dal sovraccarico della WM.

Flessibilità Cognitiva e Adattamento alla Regola: Il bambino manifesta una parziale rigidità operativa di fronte a variazioni impreviste del compito. Quando una strategia appresa non porta al successo, L. tende a perseverare nello stesso schema o manifesta condotte di evitamento e frustrazione. Beneficia in modo determinante di anticipazioni

verbali, organizzatori visivi (es. segmentazione cromatico-spaziale) e routine altamente prevedibili per adattarsi ai cambiamenti.

Pianificazione, Ideazione e Organizzazione dell'Azione: La capacità di prefigurare mentalmente e sequenzializzare i passaggi operativi necessari al raggiungimento di un obiettivo è compromessa. Alla prova della Torre di Londra (TOL), L. ottiene un Punteggio Grezzo di 13, corrispondente a un percentile <5° (Z = -3,33 DS), configurando un quadro di severa disfunzione esecutiva centrale. Il bambino non riesce ad anticipare mentalmente la sequenza delle mosse, chiede "cosa devo fare" o continua a ripresentare le stesse strategie disfunzionali.

TOL (Torre di Londra)

Punteggio grezzo	**Percentile**	**Punteggio Z**	**Punteggio T**
13	<5°	-3.33	17

Monitoraggio dell'azione e Autocorrezione: L. presenta un controllo esecutivo ancora immaturo. Non rileva spontaneamente l'errore commesso durante l'azione se non attraverso la mediazione diretta dell'adulto.

Conclusioni

In conclusione, la valutazione neuropsicomotoria (T0) delinea il profilo di L. come un quadro di sviluppo disomogeneo, caratterizzato da valide risorse e competenze ben conservate sul versante comunicativo-espressivo e relazionale.

Sul piano funzionale e neurocognitivo, tuttavia, la lesione cerebrale iniziale e gli esiti dell'idrocefalo tetraventricolare condizionano una selettiva e marcata vulnerabilità a carico del circuito visivo dorsale. Tale fragilità si riflette in modo prioritario nella gestione dell'orientamento spaziale, della percezione topografica e nella guida visiva del movimento. In particolare, mentre all'interno dello spazio noto della stanza di terapia L. si muove con discreta sicurezza, l'impatto del deficit dorsale emerge con spiccata evidenza quando il bambino è chiamato a contestualizzarsi all'interno di ambienti poco conosciuti, complessi o affollati. In questi contesti, l'eccesso di stimoli visivi e l'assenza di mappe spaziali preesistenti provocano un rapido sovraccarico percettivo-attentivo, che scatena una marcata attivazione emotiva (ansia, esitazione o discorso

caotico) e condiziona negativamente l'efficienza motorio-esecutiva. Le fatiche della via dorsale si estendono inoltre alla coordinazione e stabilità nella motricità globale, all'integrazione visuo-motoria sul foglio e all'analisi visiva sistematica. Tali fragilità si ripercuotono direttamente sul livello delle autonomie personali ed operative: L. incontra infatti persistenti cadute prestazionali sia nelle prassie complesse della vita quotidiana (gestione dell'abbigliamento, mancato raggiungimento di schemi motori complessi integrati come l'uso della bicicletta) sia nella gestione autonoma del compito scolastico.

In questo quadro, la strutturazione di un ambiente prevedibile, l'impiego di organizzatori visivi, la segmentazione cromatico-spaziale del compito, la mappatura visiva anticipata degli spazi poco noti e la scomposizione procedurale dell'azione rappresentano strumenti compensativi indispensabili. Tali strategie consentono di bypassare le fatiche del circuito dorsale, sostenere la pianificazione strategica, ridurre l'ansia prestazionale e favorire il raggiungimento del maggior grado di autonomia e autoregolazione possibile nei diversi contesti di vita quotidiana.

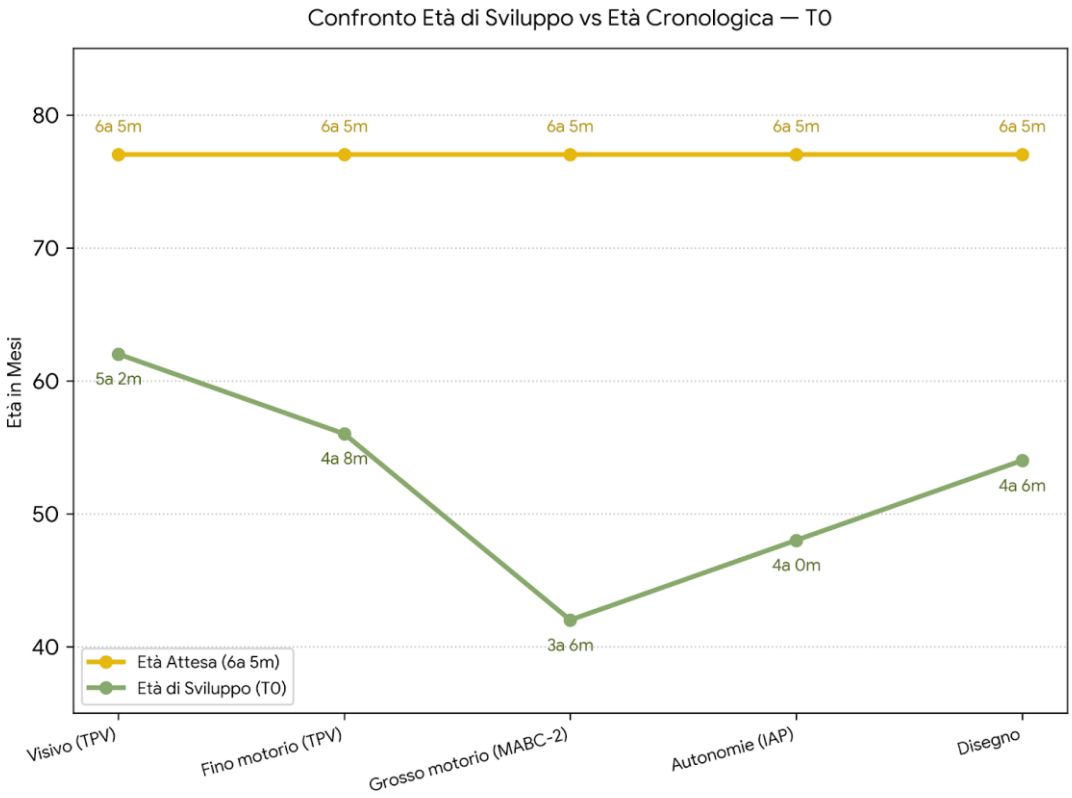


Figura 6 – Grafico del profilo di sviluppo del bambino al momento (T0)

CAPITOLO 6: LA TERAPIA NEUROPSICOMOTORIA

6.1 Descrizione del lavoro svolto

Il lavoro di presa in carico neuropsicomotoria di L. si è svolto presso il Servizio di Riabilitazione in stretta collaborazione con la Terapista della Neuro e Psicomotricità dell'Età Evolutiva. L'intervento si è sviluppato nell'arco di sei mesi, coprendo l'intervallo temporale tra la valutazione iniziale di aprile 2026 (T0) e la rivalutazione finale di settembre 2026 (T1). Le sedute, dalla durata di 45 minuti ciascuna, hanno mantenuto una cadenza bisettimanale. L'architettura del progetto riabilitativo è stata definita a partire dalla proliferazione neuropsicologica emersa a T0. L'intervento riabilitativo non si è configurato come un semplice allenamento prestazionale di singole abilità in setting, ma ha adottato un approccio evolutivo, ecologico ed integrato. Il lavoro terapeutico ha sfruttato le competenze verbali e la spiccata responsività relazionale del bambino come "ponte" strutturale e motivazionale per oltrepassare le fatiche della via dorsale. Attraverso l'uso costante di organizzatori visivi cromatici, la scomposizione procedurale delle azioni, il controllo del carico sensoriale e il parent coaching con la famiglia e la scuola, la terapia si è proposta di trasformare le strategie sperimentate nella stanza riabilitativa in competenze autonome e generalizzabili nei contesti di vita quotidiana (scolastico, domestico e ricreativo).

6.2 Obiettivi del trattamento neuropsicomotorio

La declinazione degli obiettivi terapeutici è stata strutturata per rispondere in modo mirato alle criticità emerse dalle competenze neuropsicologiche e dall'Intervista sulle Autonomie Personali (IAP). Elemento cardine della progettazione terapeutica degli obiettivi è il coinvolgimento attivo della famiglia. I genitori non sono stati semplici spettatori del percorso, ma veri e propri partner: le strategie sperimentate nella stanza di terapia sono state condivise, calibrate e trasferite nell'ambiente domestico al fine di promuovere una generalizzazione e sostegno all'autoefficacia del bambino.

<u>Area percettivo-visiva ed esplorazione spaziale</u>

- Modellare le strategie di ricerca visiva e lo scanning spaziale: promuovere esplorazione visiva sistematica ed ordinata (procedendo da sinistra a destra e

dell'alto verso il basso) nell'analisi di stimoli complessi, riducendo l'impulsività e l'ispezione caotica.

- Contenere il sovraccarico percettivo e l'affaticamento attentivo: incrementare i tempi di attenzione sostenuta durante compiti visuo-spaziali guidati, educando il contesto familiare a riconoscere i segnali di affaticamento e a utilizzare organizzatori limitando l'impatto dei fenomeni di affollamento visivo (visual crowding).
- Potenziare l'integrazione visuo-motoria: favorire la guida visiva del movimento e la decodifica delle relazioni spaziali complesse (sopra/sotto, dentro/fuori, prima/dopo), migliorando l'orientamento dello sguardo sia sul piano di lavoro che nello spazio ambientale.

Area motorio-posturale e coordinazione dinamica

- Sostenere l'avvio all'attività sportiva: guidare i genitori nella scelta consapevole e guidata di un'attività sportiva strutturata e facilitante per consolidare le capacità di coordinazione, l'integrazione corporea in ambiente sicuro e monitorando l'integrazione del bambino nel gruppo dei pari.

Area esecutiva, pianificazione e grafomotricità

- Promuovere la pianificazione prassica e l'autocorrezione: favorire la scomposizione sequenziale delle azioni complesse, stimolando la capacità di monitorare l'esecuzione del compito e di correggere spontaneamente l'errore.
- Supportare le competenze grafo-motorie e la scrittura: facilitare la riproduzione dei segni grafici e l'accesso al codice della scrittura in stampato maiuscolo attraverso tecniche di segmentazione spaziale per colori, migliorando la calibrazione del tratto e il rispetto dei confini del foglio.

Area delle autonomie personali ed operative

- Sviluppare indipendenza nelle prassie di abbigliamento: promuovere l'autonomia nella vestizione e svestizione mediante l'uso di piani d'appoggio e sequenze semplificate guidando i genitori nell'applicazione costante di tali facilitazioni.

- Ottimizzare la gestione dei materiali nei contesti di vita: favorire la pianificazione e l'organizzazione autonoma del banco di lavoro e dello zaino scolastico, riducendo l'impatto del disordine visivo attraverso organizzatori strutturati.
- Generare strategie ecologiche per le routine quotidiane: trasferire le strategie sperimentate in terapia alle routine della casa, dei pasti e dell'igiene personale, condividendole con la famiglia e la scuola per garantire continuità educativa.

Area comunicativo-linguistica e socio-emotiva

- Sostenere la strutturazione e la coerenza narrativa: coordinare l'organizzazione logico-temporale del racconto e la produzione linguistica complessa, canalizzando il ricchissimo lessico espressivo all'interno di trame verbali ordinate.
- Rafforzare la regolazione emotiva e l'autoefficacia: incrementare la tolleranza alla frustrazione derivante dall'errore o dalla fatica motoria, riducendo le condotte di evitamento e promuovendo la sicurezza personale e la motivazione alla sperimentazione autonoma.

6.3 Setting riabilitativo, materiali e attività proposte

Setting riabilitativo

L'allestimento del contesto terapeutico è stato progettato con un'attenzione rigorosa verso la regolazione del carico percettivo e la stabilità posturale, presupposti indispensabili per consentire al bambino di accedere al compito senza un precoce affaticamento attentivo. Per contrastare i fenomeni di affollamento visivo e l'impulsività nell'esplorazione, la stanza di terapia è stata mantenuta visivamente essenziale, ordinata e priva di distrattori di sfondo superflui, strutturando spazi di lavoro delimitati e prevedibili. Per le proposte operative da svolgere al tavolo, la postazione di lavoro è stata allestita in chiave ergonomica e contenitiva: l'impiego di una scrivania ad altezza adeguata è stato integrato dall'uso costante di una sedia con blocco poggiapiedi fisso. Questa posizione garantisce il pieno appoggio plantare e il mantenimento di un angolo di flessione di 90° ad anca, ginocchio e caviglia, stabilendo una solida base di supporto per il tronco e per l'asse corporeo. La stabilizzazione posturale prossimale si è rivelata la condizione favorente per

liberare le risorse attentive del bambino, riducendo la faticabilità e permettendo la progressiva dissociazione dei movimenti distali del braccio, del polso e della mano.

Materiali e ausili

I materiali e gli strumenti terapeutici selezionati per il percorso riabilitativo comprendono:

- ◊ Postazione di lavoro ergonomica: tavolo ad altezza regolabile e poggiapiedi per la stabilizzazione dell'asse corporeo
- ◊ Giochi da tavolo strutturati: per il potenziamento dello scanning visivo, della ricerca sistematica e della memoria di lavoro.
- ◊ Strumenti per il potenziamento grafo-motorio: il volume "La segmentazione spaziale per colori" di Francesca Fietta, unitamente a fogli con griglie cromatiche, matite e pennarelli per la facilitazione e la guida visiva del tratto.
- ◊ Carte da gioco per le funzioni esecutive e la narrazione: mazzi di carte da gioco "UNO" impiegati per la sollecitazione del controllo inibitorio e della flessibilità cognitiva e mezzi di carte figurate in sequenza per l'allenamento della logica temporale e della costruzione del racconto.
- ◊ Materiali per il training delle autonomie e prassie: il grembiule scolastico del bambino, indumenti con abbottonature e cerniere lampo.

Attività proposte

<u>"C'era un pirata"</u>

L'attività si articola come un lavoro al tavolo. La terapista dispone sul piano di lavoro un mazzo di carte figurate a tema piratesco, caratterizzate da illustrazioni molto simili tra loro ma differenziate da sottili variazioni nei dettagli, nei colori o nei rapporti spaziali tra gli elementi. Senza mostrare la figura target, l'operatore fornice a L. una descrizione verbale dettagliata ed articolata contenente una serie di attributi e relazioni spaziali (ad esempio: "Cerca il pirata con la benda sull'cchio, seduto su una cassa di legno, che porta in testa una mela gialla e una mela rossa"). Il bambino deve ascoltare la consegna, mantenere attive in memoria di lavoro le informazioni ricevute ed effettuare uno scanning visivo sistematico ed ordinato tra le opzioni sul tavolo (procedendo da sinistra a destra e dall'alto verso il basso) per identificare gli elementi necessari e corrispondenti a tutti i

criteri indicati. Sul piano terapeutico, la proposta mira a strutturare la ricerca visiva della via dorsale, sostituendo l'ispezione impulsiva con una modalità di analisi sequenziale e guidata dal canale verbale. L'esercizio sollecita l'integrazione tra memoria di lavoro uditivo-verbale e visuo-spaziale, potenzia l'attenzione sostenuta e allena il controllo inibitorio attraverso la verifica puntuale di ogni dettaglio prima della selezione finale.



Figura 7 – Gioco da tavolo "C'era un pirata" (Erickson)

"La segmentazione spaziale per colori"

Inserita all'interno del lavoro di supporto all'accesso alla scrittura in stampato maiuscolo, questa proposta adotta la metodologia sviluppata da Francesca Fietta. A. L. Vengono presentate schede operative contenenti modelli di lettere, forme geometriche e tratti grafici in cui ogni singolo segmento costitutivo è contraddistinto da una specifica tinta cromaticamente differenziata. Il bambino analizza il modello visivo guidato dall'associazione tra colore e tratto (ad esempio: "Traccia prima la linea verticale in rosso, poi la linea orizzontale superiore in verde e infine quella centrale in giallo") e riproduci il segno nello spazio foglio rispettando la medesima sequenza cromatico-motoria. La valenza riabilitativa dell'attività risiede nella capacità del codice colore di agire come organizzatrice spaziale esterna, compensando le fragilità dell'analisi percettiva parietale. La scomposizione del segno riduce il carico esecutivo, guida la pianificazione sequenziale

del gesto grafico e facilita il rispetto dei confini spaziali e delle proposizioni sul foglio, favorendo una maggiore fluidità e calibrazione della pressione della mano.



Figura 8 – Libro "La segmentazione spaziale per colori" (Francesa Fietta)

"Giochi di regole con carte da UNO"

L'attività prevede l'utilizzo del mazzo di carte da UNO, riadattato nelle regole per sollecitare in modo selettivo i processi esecutivi di controllo e inibizione. Nel corso della partita, la terapista introduce in maniera imprevedibile variazioni delle consegne di base: viene richiesto, ad esempio, di invertire il significato dei colori, di cambiare la direzione del turno a un segnale stabilito o di associare l'uscita di una determinata carta speciale a una specifica risposta motoria o verbale. Attravesro questo gioco, si lavora in modo intensivo sulla flessibilità cognitiva, sulla memoria di lavoro visuo-spaziale e sul controllo dell'impulsività. L. viene sollecitato a sopprimere l'automatismo della risposta dominante per riadattarsi rapidamente alla nuova regola, promuovendo il monitoraggio attivo della prestazione e incrementando la tollernza alla frustrazione derivante dall'imprevisto.

"Costruiamo un racconto"

La proposta impiega mazzi di carte illustrate raffiguranti azioni o eventi legati traloro da nessi temporali e causali. Inizialmente, al bambino viene chiesto di osservare le immagini disposte in ordine sparso sul tavolo e di riordinarele secondo una corretta successione cronologica; poi il bambino deve narrare la storia illustrata, esplicitando i collegamenti

logici, temporali e spaziali tra i vari personaggi. L'obiettivo terapeutico risiede nel sostenere l'organizzazione del discorso e la strutturazione della sintassi complessa. L'attività allena l'uso dei concetti spaziali e temporali (prima/dopo, sopra/sotto, dentro/fuori), aiutando L. a incanalare il suo patrimonio lessicale all'interno di una trama narrativa lineare, coerente ed esente da dispersioni informative.

Strategie per i contesti extra-terapeutici

A completamento dell'intervento neuropsicomotorio condotto in setting, è stato strutturato un sistema organico di facilitazioni ed accorgimenti ecologici da applicare nei contesti di vita quotidiana del bambino. L'obiettivo cardine è trasformare l'ambiente domestico, scolastico e ricreativo in uno spazio accessibile, capace di vicariare le difficoltà della via visiva dorsale e compensare i deficit di pianificazione esecutiva e di integrazione visuo-motoria. Le strategie sono state rigorosamente calibrate sui dati emersi dall'intervista sulle autonomie personali (IAP) somministrata alla famiglia.

1. <u>Autonomie Domestiche e Prassie dell'Abbigliamento</u>

- ◊ Disposizione ordinata degli indumenti: Gli abiti selezionati per la giornata non devono mai essere presentati all'interno di cassetti affollati, nei quali il disordine di sfondo crea un immediato sovraccarico percettivo. Vengono invece disposti ordinatamente su un piano secondo una rigida sequenza orizzontale da sinistra a destra, rispecchiando l'esatto ordine cronologico di vestizione (intimo, maglia, pantaloni, calzini). Questo organizzatore spaziale esterno vicaria la pianificazione mentale e guida il bambino in una routine prevedibile.
- ◊ Fissaggio bimanuale per bottoni e cerniere lampo: Nelle attività fino-motorie, L. tende a non ingaggiare la mano non dominante come supporto fluido. Per abbottonare, si applica la tecnica del fissaggio bimanuale: la mano destra (dominante) impugna il bottone (preferibilmente grande e a contrasto cromatico rispetto al tessuto) mentre la mano sinistra stabilizza ed orienta l'asola, spingendo il bordo del bottone all'interno. Per la cerniera lampo del grembiule, la mano sinistra mantiene in trazione la base del capo mentre la destra infila il perno nel cursore fino al fine corsa, scorrendo poi verso l'alto. Ciò esercita la dissociazione digitale e la calibrazione della presa.

- ◊ Discriminazione visiva delle scarpe (Puzzle delle Solette): Per risolvere l'inversione destra/sinistra senza l'intervento correttivo del genitore (poiché L. non distingue ancora la destra dalla sinistra sul proprio corpo), si inserisce all'interno delle calzature un adesivo figurato (es. una faccina sorridente) tagliato a metà tra la soletta sinistra e la destra. Prima di calzarle, L. affianca le scarpe fino a ricomporre la figura corretta. Questo feedback visivo immediato stimola l'autocorrezione spontanea ed estingue la dipendenza dall'adulto.
- ◊ Calzini a punti di riferimento cromatici: Si predilige l'uso di calzini con tallone e punta di colore nettamente distinto rispetto al corpo della calza. Il contrasto cromatico guida l'orientamento spaziale dell'oggetto tridimensionale, permettendo a L. di posizionare i pollici all'interno dell'imboccatura e guidare il piede nella zona colorata corrispondente al primo tentativo.

2. Routine del Pasto, Igiene Personale e Prassie Manuali

- ◊ Tovaglietta "Mappa": L'uso di una tovaglietta a tinta unita con le sagome stampate del piatto, del bicchiere (in alto a destra) e della forchetta sfrutta la prevedibilità dello spazio visivo, evitando che L. urti inavvertitamente i contenitori.
- ◊ Dosatore di dentifricio: Per rendere L. autonomo nell'uso dello spazzolino (superando la necessità che sia il genitore a mettere il dentifricio), si installa in bagno un dispenser di dentifricio a pressione (il bambino spinge il dispenser e inserisce la giusta dose di dentifricio)
- ◊ Facilitazione prassica per l'uso delle Forbici: Per contrastare l'incapacità nell'uso delle forbici si introducono a casa e a scuola forbici con molla di ritorno automatico (che riaprono le lame da sole, richiedendo solo l'azione di chiusura). Le prime attività di ritaglio avvengono su strisce di cartoncino spesso (più facile da guidare rispetto al foglio leggero) contrassegnate da linee guida a colori marcati.

3. Pianificazione dell'Azione, Monitoraggio ed Eliminazione del Dual-Task

- ◊ Strisce di check-list figurata per lo Zaino: Per la preparazione dello zaino (attualmente gestita dall'adulto), si applica sulla scrivania una striscia visiva a spunta con la sequenza della cartella (1. Diario→ 2. Quaderno del giorno →

3. Astuccio Clean & Clear → 4. Borraccia). L. esegue il compito ed appone un velcro/spunta visiva su ciascun punto completato.

◊ Dual-Task: Poiché il circuito visuo-parietale di L. fatica a gestire contemporaneamente l'elaborazione del linguaggio e la regolazione posturale, è fondamentale che i genitori e educatori non rivolgano al bambino domande articolate o consegne verbali mentre sta eseguendo compiti motori delicati (camminare su superfici sconnesse, scendere le scale, abbottonarsi).

4. Gestione e Strutturazione del Gioco a Casa

◊ Contenitori simbolici e tappeto monocolore: Onde evitare la frustrazione derivante dal ricercare un giocattolo all'interno di scatoloni promiscui (dove il visual crowding ostacola la selezione del target), i materiali vanno suddivisi in scatole opache contrassegnate all'esterno da un singolo simbolo grafico o colore. Lo spazio di gioco viene delimitato da un tappeto a tinta unita (privo di trame o disegni articolati), sul quale vengono presentati pochissimi elementi alla volta.

5. Strategie per l'Ambiente Scolastico

◊ Assetto del banco pulito: Per evitare la distraibilità e la lentezza esecutiva nei compiti scolastici, sul banco di L. deve essere presente unicamente il quaderno o il libro aperto per l'attività in corso ed un singolo strumento grafico. Tutto il materiale di cancelleria secondario va conservato all'interno di un astuccio chiuso.

◊ Mascherina di lettura e finestramento visivo: Poiché l'intervista conferma che durante la lettura L. "perde facilmente il segno o la riga corretta", si sovrappone alla pagina un cartoncino nero provvisto di una finestra rettangolare ritagliata al centro. Isolando una singola riga o un singolo esercizio dal resto della pagina, si stabilizza l'inseguimento oculomotorio, riducendo drasticamente l'affaticamento percettivo e gli errori di riga.

6. Indicazioni per l'Attività Sportiva

◊ Minibasket: Target statico (canestro), valorizza le abilità di mirare e afferrare preservate in un campo delimitato da linee ad alto contrasto.

◊ Nuoto: Ambiente ideale per eliminare le cadute d'equilibrio e rafforzare la coordinazione in sicurezza.

- ◊ Ginnastica Atletica / Karate: Lavoro su percorsi a stazioni e sul controllo del baricentro.

Sport Sconsigliati: Calcio, pallavolo, tennis e padel (sovraccarico per la stima delle traiettorie rapide).

7. Strategie per i Parchi Giochi e i Luoghi Affollati

- ◊ Gestione dei giochi (Scalette e Scivoli): Per salire le scalette dello scivolo, si insegna a L. la scansione visivo-motoria "Mano sul piolo → Piede sul gradino", obbligando lo sguardo a fissare la presa prima di spostare l'arto. Per la discesa, si selezionano scivoli la cui area di atterraggio sia contrassegnata da una mattonella gommata a tinta unita.
- ◊ "Mappatura dello Spazio" ed Arrivo Anticipato: In occasione di feste o eventi giungere sul posto con 10-15 minuti di anticipo consente a L. di esplorare visivamente l'ambiente quando è ancora semi-vuoto individuando insieme a lui dove si trovano i punti chiave. La conoscenza dello spazio vuoto riduce l'impatto del disordine visivo e previene le risposte di disorganizzazione emotiva.
- ◊ Regola del "Prima guarda, poi scegli": Prima di accedere ad un'area di gioco affollata o a un gonfiabile, fermarsi per pochi secondi utilizzando una breve frase guida: "Guardiamo da che parte si sale e da dove scendono i bambini". Questo frena l'impulsività e trasforma un contesto imprevedibile in una sequenza d'azione pianificata.

CAPITOLO 7: VALUTAZIONE DEI RISULTATI

7.1 Valutazione finale (T1 – SETTEMBRE 2026)

La rivalutazione clinico-funzionale eseguita al termine del semestre di trattamento restituisce un quadro di significativa e progressiva evoluzione del profilo neuroevolutivo di L., evidenziando i traguardi raggiunti grazie al lavoro riabilitativo svolto in ambulatorio, al coinvolgimento e alla collaborazione della famiglia e al costante raccordo con la scuola. L'analisi comparativa tra i dati d'ingresso e le rivalutazioni attuali attesta come il superamento delle vulnerabilità iniziali non sia il frutto di un isolato potenziamento prestazionale, bensì il risultato di una profonda trasformazione sistemica che ha coinvolto il bambino, il nucleo familiare e i contesti di vita reali. Sotto il profilo emotivo-relazionale, il lavoro di parent coaching condotto dall'equipe ha permesso di arginare l'iniziale iperprotezione, portando la famiglia verso un atteggiamento consapevole e capace di promuovere la sperimentazione e l'indipendenza del paziente. Attualmente il bambino si rapporta alle richieste ambientali con maggiore stabilità emotiva, ridotta ansia prestazionale, affrontando i compiti complessi non più con condotte di evitamento, ma facendo leva sulle proprie risorse interne. Tale evoluzione trova corrispondenza all'interno della realtà scolastica, dove L. frequenta regolarmente la seconda classe della scuola primaria in assenza di insegnante di sostegno. Il bambino risulta essere ben integrato nelle dinamiche relazionali del gruppo dei pari e partecipa con entusiasmo alle attività didattiche. Sviluppandosi in stretta sinergia con tali conquiste relazionali e scolastiche, il percorso terapeutico mirato al trattamento delle fatiche dorsali e delle componenti di natura biologica ha consentito di incidere positivamente sui comportamenti adattivi. A seguito di questo intervento integrato, si sono registrate modifiche di rilievo sul piano funzionale: L. ha intrapreso l'attività sportiva bisettimanale e l'attività motoria scolastica, ottenendo un notevole incremento delle competenze grosso-motorie. Il forte investimento della famiglia nella gestione delle routine quotidiane ha inoltre favorito il progresso delle abilità di destrezza manuale. Analogamente, il training mirato sulla pianificazione, sull'attenzione e sulla ricerca visiva, condotto sia in ambulatorio sia nei contesti extra terapeutici, ha generato un significativo avanzamento, conducendo il bambino a una capacità sempre più matura di utilizzare tali mediatori strategici per potenziare le proprie autonomie. All'interno di questo quadro di

maturazione globale, si rileva un apprezzabile progresso nell'ambito grafo-manipolativo: L. mostra una maggiore fluidità esecutiva e una ridotta faticabilità nella produzione scritta, beneficiando dell'applicazione di strategie di pianificazione spaziale e operativa. La lettura si presenta avviata, mentre la scrittura evidenzia una progressiva stabilizzazione nello stampato maiuscolo e un graduale accesso al corsivo, sostenuto da un controllo del tratto sempre più adeguato. L'insieme di questi traguardi delinea il profilo di un bambino in forte crescita, la cui autonomia personale e partecipazione sociale risultino oggi maggiormente consolidate, ponendo basi stabili per il proseguo del suo percorso evolutivo.

Valutazione cognitiva

Il funzionamento cognitivo globale si colloca nella norma e risulta caratterizzato da un profilo complessivamente omogeneo. Gli indici di Comprensione Verbale e di Abilità Visuo-Spaziali evidenziano prestazioni sostanzialmente equilibrate, senza significative discrepanze tra i due domini. Si rileva, invece, una relativa flessione nell'Indice di Velocità di Elaborazione, indicativa di una maggiore lentezza nell'esecuzione dei compiti che richiedono rapidità di elaborazione delle informazioni.

Comportamento adattivo

L. accede alla stanza di terapia in totale autonomia, dimostrando maturità emotiva ed un atteggiamento propositivo. Il distacco dalle figure genitoriali avviene in modo naturale. Nel corso delle sedute L. affronta le prove valutative con curiosità e buona tenuta motivazionale. Di fronte a compiti complessi o a richieste ad alto contenuto visuo-motorio ed esecutivo, si evidenzia una netta riduzione dell'ansia prestazionale rispetto al quadro di vulnerabilità osservato al T0; pur conservando la necessità di un supporto esterno per la regolazione e l'avvio dell'azione, L. riesce ora a sostenere la prova con maggiore serenità ed efficacia.

<u>Modalità di esplorazione dell'ambiente</u>

L'esplorazione dello spazio è sorretta da una buona iniziativa motoria, sebbene permangano alcune delle fatiche osservate al T0. All'interno dello spazio noto della stanza di terapia L. si muove con familiarità, ma negli ambienti nuovi, complessi o particolarmente affollati il bambino mostra ancora una certa esitazione ed insicurezza.

Tuttavia, questa situazione risulta attualmente compensata grazie all'efficace applicazione delle strategie di scanning e di pianificazione spaziale anticipata veicolate e condivise con i genitori nei diversi contesti di vita quotidiana.

Modalità di esplorazione dell'oggetto

L. manipola i materiali con una buona accuratezza funzionale. Rispetto alla rigidità e all'approssimazione esecutiva iniziale, l'abilità esplorativa e manipolativa ha registrato un apprezzabile miglioramento. Permangono tuttavia alcune difficoltà e incertezze operative in occasione dei compiti più complessi, i quali continuano a richiedere un'elevata precisione fino-motoria e una prolungata coordinazione bimanuale complementare.

Modalità di interazione con l'adulto

La relazione con la terapista si conferma ottimale, basata su una solida sintonia, cooperazione e reciprocità. L. si interfaccia con l'adulto in modo attivo, mostrando buone capacità di instaurare il discorso. Permane tuttavia una difficoltà emotiva e un'iniziale disorganizzazione comunicativa quando si trova in condizioni di forte sovrastimolazione ambientale o di affaticamento.

Livello attentivo

Il livello attentivo si mantiene stabile e prolungato. L. mostra buona resistenza alla faticabilità, sostenendo l'attenzione anche in compiti prolungati che richiedono l'integrazione simultanea tra controllo visuo-motorio, memoria di lavoro e pianificazione sequenziale.

Uso dello sguardo

Lo sguardo è pienamente integrato sia nella comunicazione sociale sia nella guida dell'azione motoria. Il contatto oculare è spontaneo e diretto. Nelle prove che richiedono uno scanning visivo sistematico o una ricerca Target all'interno di sfondi affollati, L. utilizza le strategie di esplorazione apprese e organizzate (da sinistra a destra e dall'alto verso il basso), dimostrando una buona maturazione della ricerca visiva.

Atteggiamento durante attività guidate e strutturate

Nelle proposte strutturate L. evidenzia un atteggiamento maturo, concentrato e ricettivo. Comprende consegne verbali contenenti più regole, traendo beneficio dall'ancoraggio a modelli visivi concreti per organizzare al meglio l'esecuzione.

Autonomie personali e abilità nei contesti extra-terapeutici

La rivalutazione ecologica relativa alle autonomie documenta un'evoluzione favorevole e un generale incremento dell'indipendenza di L. nei contesti di vita quotidiana.

Autonomie personali, cura di sé e abitudini quotidiane: il bambino mostra maggiore stabilità nelle routine domestiche. Sebbene permangano alcune limitazioni nelle cure igieniche complesse, si registra un traguardo fondamentale sul piano prassico: grazie al training mirato e all'uso di facilitazioni, L. ha superato alcune delle criticità iniziali acquisendo una progressiva competenza nell'uso delle forbici per il ritaglio di sagome semplici.

Abbigliamento e organizzazione spaziale: nell'area dell'abbigliamento si evidenzia un netto progresso. Grazie all'adozione di specifiche strategie il bambino gestisce ora in parziale autonomia la vestizione, e le principali chiusure (bottoni e cerniere), riducendo la dipendenza dall'adulto.

Funzionamento visuo-cognitivo e gestione degli ambienti: l'impiego delle strategie ecologiche per il flusso dorsale (come la riduzione del visual crowding, uso della mascherina di lettura e la mappatura anticipata degli spazi) ha permesso di mitigare significativamente le difficoltà nei contesti extra-terapeutici. Il bambino appare oggi meno disorientato e più tollerante nei luoghi affollati o caotici, gestisce con maggiore sicurezza le scale e mantiene una migliore continuità del segno durante la lettura scolastica.

Livello senso-motorio e motricità globale

All'osservazione clinica il tono muscolare e la forza risultano adeguati ed armonici. La goffaggine generale ed il relativo impaccio coordinativo rilevati al T0 si sono migliorati grazie alla continuità dell'attività sportiva, che ha permesso al bambino di lavorare in modo efficace sulle sue carenze. La stabilità posturale e il controllo dell'equilibrio statico

e dinamico hanno registrato un incremento prestazionale buono: nelle prove di stazionamento monopodalico e nel cammino coordinato lungo linee sottili, L. non necessita più di allargare vistosamente la base d'appoggio né di sollevare le braccia a bilanciere, seppur permane una lieve instabilità che viene meglio gestita e compensata dal bambino. Le funzioni visive e uditive primarie si confermano integre e perfettamente integrate nella guida del movimento.

Livello prassico e motricità fine

Valutazione dell'area motorio-prassica

Il profilo motorio-prassico di L. al T1 appare maturato. Il gesto manuale si presenta più fluido. La coordinazione bimanuale e la dissociazione digitale hanno raggiunto livelli più adeguati: L. ha iniziato a gestire l'uso delle forbici in autonomia seguendo percorsi semplici, ed esegue in parziale autonomia le prassie della vita quotidiana (abbottonare, gestire zip). Nelle attività nuove o complesse il bambino necessita di strategie di pianificazione sequenziale organizzata, necessitando del supporto guidato dell'adulto per metterle in pratica con costanza e precisione.

Valutazione motoria – Movement ABC-2

Protocollo 1: Fascia di età 3-6 anni

Area valutata	**Punteggio grezzo**	**P. Standard**	**Percentile**
Destrezza manuale	29	10	37°
Mirare e afferrare	18	10	37°
Equilibrio statico e dinamico	17	6	10º
Punteggio totale	64	7	16º

Interpretazione clinica e spiegazione dei risultati:

L'analisi quantitativa al test Movement ABC-2 evidenzia un progresso costante ed equilibrato. L'area dell'Equilibrio statico e dinamico passa dal 5° percentile (area di rischio clinico al T0) al 10° percentile: il bambino mostra un controllo posturale decisamente più efficace, avendo appreso a compensare l'instabilità grazie al forte

incremento dell'ingaggio motorio con l'attività sportiva. La Destrezza manuale e il Mirare e afferrare si attestano entrambi al 37° percentile rimanendo stabili, riflettendo un miglioramento per quanto riguarda le prassie quotidiane, pur permanendo una certa lentezza esecutiva. Tuttavia, nonostante i progressi conseguiti, si rilevano la persistenza di fragilità grosso-motorie e una coordinazione generale che, pur registrando un incremento del Punteggio Totale al 16° percentile (rispetto al 10° percentile del T0), colloca il profilo complessivo ai limiti inferiori della norma, conservando tratti di goffaggine sotto sforzo.

Lateralità e schema corporeo

La lateralità appare stabilizzata a destra (destrismo omolaterale). Lo schema corporeo è ben integrato: L. sta iniziando a riconoscere la destra dalla sinistra su di sé. La rappresentazione grafica della figura umana è migliorata, richiede spontaneamente i colori per arricchire il disegno e si è integrata di dettagli anatomici e d'abbigliamento.

Prassie transitive e competenze bimanuali

Le prassie transitive sono eseguite con buona fluidità. La coordinazione bimanuale si presenta migliorata rispetto all'osservazione iniziale. L. gestisce in maniera più autonoma le prassie della vita quotidiana, quali abbottonare indumenti, preparare e riordinare lo zaino scolastico e ritagliare sagome grafiche semplici. Nelle sequenze a più passaggi, beneficia ancora dell'aiuto procedurale dell'adulto.

Competenze visuopercettive e integrazione visuo-motoria

Le competenze visuopercettive si mostrano complessivamente migliorate. L'integrazione visuo-motoria ha evidenziato un buon recupero: la capacità di guida oculare del gesto grafico e manuale appare più fluida, con una riduzione del senso di affaticamento esecutivo. Il bambino migliora significativamente nella ricerca visiva di oggetti quando viene guidato nell'applicazione di una strategia strutturata

Valutazione competenze visuo-percettive – TPV

Parametro	**Quoziente**	**Rango percentile**
Percezione visiva generale	90	25°
Percezione visiva a motricità ridotta	99	47°
Integrazione visuo-motoria	88	20º

Interpretazione clinica e spiegazione dei risultati:

I dati del TPV mostrano una positiva evoluzione dell'Integrazione Visuo-Motoria rispetto al T0, che sale dal 13° percentile al 20° percentile, posizionandosi nella fascia di norma medio-bassa. Il Quoziente di Percezione Visiva a Motricità Ridotta (47° percentile) si conferma stabile e adeguato, ribadendo che l'elaborazione visiva pura non ha mai costituito un elemento di caduta, mentre la componente esecutiva motoria necessita ancora di un graduale consolidamento.

Competenze visuocostruttive

Nelle attività costruttive con modelli, L. mostra buone capacità analitiche. Il bambino analizza autonomamente lo stimolo visivo e non procede più per tentativi ed errori casuali, bensì avvalendosi di una graduale strategia esecutiva. Ciononostante, permangono evidenti difficoltà nella realizzazione autonoma di puzzle e nella ricostruzione di modelli complessi senza un supporto strutturato; in tali contesti, L. necessita di una facilitazione ambientale e della mediazione dell'adulto, finalizzata a scomporre il compito in passaggi successivi e a definire una strategia procedurale graduale. Una volta ricevuta tale mediazione strategica, il bambino riesce a condurre a termine l'attività con successo, confermando la necessità di un scaffolding esterno per ottimizzare la prestazione.

Competenze visuospaziali

L. nell'orientamento delle relazioni spaziali sia nello spazio tridimensionale dell'ambiente sia sul piano bidimensionale del foglio si gestisce con maggiore accuratezza, mostrando

tuttavia alcune difficoltà selettive per le relazioni più complesse, dimostrando un iniziale e positivo sviluppo delle capacità di pianificazione visuo-spaziale.

Livello grafico

Area grafo-motoria

L'area grafo-motoria ha raggiunto un livello di maturazione apprezzabile rispetto alla valutazione T0. La prensione dello strumento grafico si è confermata quadridigitale ma funzionale, evidenziando lo sviluppo di una maggiore fluidità del gesto. La pressione esercitata sul foglio appare più omogenea, sebbene permanga una certa instabilità a livello di precisione e di continuità del tratto. La coordinazione oculo-manuale risulta complessivamente più adeguata, pur persistendo specifiche difficoltà nei compiti di copiatura. Sul piano degli apprendimenti, L. scrive correntemente in stampato maiuscolo ed ha avviato l'apprendimento del corsivo, seppure il gesto si presenti ancora poco fluido. Il disegno, che in precedenza risultava fortemente stilizzato, mostra un miglioramento legato a un'iniziale evoluzione della pianificazione spaziale, pur conservando caratteristiche di semplicità strutturale rispetto all'età cronologica.

Area grafico- rappresentativa

Il disegno spontaneo è un'attività che L. inizia a gradire e a ricercare con piacere, collocandosi su livelli prestazionali buoni. Dall'osservazione del disegno spontaneo e della figura umana, si rileva un tracciato più fluido ed articolato. La figura umana presenta proporzioni discrete tra capo, tronco ed arti. Il volto è realizzato con un maggiore livello di dettaglio (occhi con pupille, bocca sorridente e capigliatura meglio definita). Il corpo è rappresentato con una ricchezza accresciuta nei dettagli dell'abbigliamento (come la presenza del numero 7 sulla maglietta), mentre gli arti, pur se ancora tracciati prevalentemente in modo lineare, risultano ben inseriti nella struttura corporea. La figura è posizionata in modo centrato e verticale rispetto all'asse del foglio. L. organizza lo spazio grafico inserendo elementi di sfondo (linea del terreno e altri elementi naturali) disposti con un corretto orientamento spaziale.



Figura 9 – Disegno spontaneo della figura umana e rappresentazione di elementi naturali di L. al momento T1 (settembre 2026)

Livello simbolico (ludico)

Nel gioco spontaneo e guidato, L. mostra competenze simbolico-rappresentative più mature. È in grado di condurre trame narrative semplici ma comunque più articolate rispetto al T0, attribuendo ruoli definiti ai personaggi e mantenendo la coerenza del racconto per tempi più prolungati. Permangono tuttavia difficoltà legate all'ampliamento della trama di gioco, che spesso risulta ancora ripetitiva o caratterizzata da limitata estensione e continuità. Il bambino dimostra un'ottima aderenza al gioco di regole (es. giochi da tavolo), gestendo con un buon grado di competenza l'attesa del turno.

Livello comunicativo-linguistico

Il linguaggio verbale si attesta su buoni livelli sul versante espressivo, e in maniera più contenuta su quello recettivo. L. possiede una ricca riserva lessicale e una buona strutturazione sintattica

Valutazione competenze Metafonologiche – CMF

Subtest	**P. Grezzo**	**Percentile**
Sintesi sillabica	14	25°
Coppie minime di parole	15	50°
Ricognizione di rime	14	50°-75°
Coppie minime di non parole	12	25°
Riconoscimento sillaba iniziale di parole	13	25°-50°
Segmentazione sillabica	14	25°-50°

Interpretazione clinica:

L'analisi dei dati emersi dal test CMF evidenzia competenze metafonologiche complessivamente attestate nella fascia media, confermando tuttavia la persistenza di alcune vulnerabilità selettive. Sebbene il bambino tragga un beneficio evidente dal lavoro svolto sui processi mnesici permangono lievi oscillazioni prestazionali nei compiti che richiedono un maggiore carico sulla memoria di lavoro fonologica e nella manipolazione di segmenti fonemici complessi.

Valutazione abilità linguistiche e comunicative – BVL

Prova	**P. Grezzo**	**P. Standard**	**Note**
Lessico in comprensione	12/18	-2DS	Si riscontrano cadute significative nel lessico in comprensione, analogamente al T0.
Lessico in produzione	68/77	+ 0.5 DS	Si confermano le buone risorse espressive e l'ampiezza del vocabolario

Interpretazione clinica e spiegazione dei risultati:

L'analisi dei dati della BVL conferma la netta dissociazione già rilevata al T0 tra le abilità espressive e quelle recettive. Si confermano ottime le risorse sul versante produttivo (+0.5 DS), che riflettono un vocabolario ricco e un valido accesso lessicale. Al contempo, si riscontra la persistenza della marcata caduta nel lessico in comprensione (-2 DS), condizionata da errori semantici legati alla faticabilità attentiva e a fragilità nei processi di decodifica, confermando un profilo sostanzialmente invariato rispetto alla valutazione iniziale.

Competenze logico-linguistiche e competenza narrativa

Sul versante delle competenze logico-linguistiche e narrative si registra un lieve progresso rispetto alla valutazione T0, sebbene permangano fragilità strutturali. Nello specifico, la narrazione su immagine appare oggi meglio organizzata, beneficiando del supporto visivo che aiuta il bambino a mantenere la sequenza logica del racconto. Al contrario, la narrazione spontanea risulta ancora immatura: L. fatica a pianificare autonomamente la trama e a mantenere la coerenza temporale del discorso, continuando a necessitare della guida attiva e del supporto strutturato dell'adulto per sostenere e organizzare la produzione verbale.

Valutazione degli apprendimenti

Competenze grafiche

L'area grafo-motoria ha raggiunto un livello di maturazione apprezzabile per quanto concerne la qualità estrinseca del tratto: la prensione si conferma funzionale, la pressione sul foglio è più omogenea e si registra una maggiore fluidità generale del gesto, che ha consentito la stabilizzazione dello stampato maiuscolo e l'iniziale accesso al corsivo. Tuttavia, l'analisi quantitativa della batteria BVSCO-2 evidenzia persistenti e marcate criticità sul piano della velocità esecutiva e della competenza ortografica, delineando un profilo ancora fortemente deficitario nei test standardizzati. Nello specifico, la prova in stampato minuscolo (Prova 4b) evidenzia un punteggio pari a 32 con un punteggio Z di -2.00, confermando una prestazione deficitaria e indice di un'affaticabilità marcata e di una scarsa automatizzazione del segno in questo carattere. Tale quadro di rallentamento si riflette analogamente nella prova in corsivo (Prova 4a), dove il bambino ottiene un

punteggio di 26 e un punteggio Z di -1.69, evidenziando fatiche analoghe sebbene supportate da un miglior controllo del tratto. La criticità maggiore si riscontra infine nella prova in maiuscolo (Prova 4c), che fa registrare un punteggio pari a 29 e un punteggio Z di -2.61, risultando marcatamente deficitaria a causa della combinazione tra la lentezza esecutiva e le difficoltà di recupero ortografico-sequenziale.

BVSCO-2- Batteria per la Valutazione della Scrittura e della Competenza Ortografica

Prova	**Punteggio**	**Punteggio Z**	**Carattere**
Prova 4a	26	-1.69	Corsivo
Prova 4b	32	-2	Stampato Minuscolo
Prova 4c	29	-2.61	Maiuscolo

Competenze logico-matematiche

Rispetto al T0, L. conferma una buona padronanza nelle attività di classificazione, seriazione e nelle relazioni quantitative di base. I dati dell'AC-MT 3 evidenziano un'ottima tenuta nelle prove di base e nel calcolo scritto, confermando l'acquisizione delle procedure aritmetiche formali. Persistono tuttavia le criticità sui tempi già emerse alla valutazione iniziale: il calcolo a mente si attesta al 5° percentile per velocità, evidenziando una continuativa lentezza nella manipolazione numerica mentale, mentre il ragionamento numerico si posiziona al 25° percentile a causa delle difficoltà visuo-spaziali sottostanti.

Valutazione abilità numeriche, di calcolo e di ragionamento matematico – AC-MT 3

Prove di base	**Corrette/totale**	**Percentile**
Dettato di numeri	8/8	Adeguato
Fattori aritmetici	7/8	75°
Calcolo a mente	6/8	50°
Calcolo scritto	5/6	75°
Prove di base (tempo)	**Tempo esecuzione**	**Percentile**
Calcolo a mente (tempo)	10.5 sec	5°
Calcolo scritto (tempo)	9.8 sec	75°

Prove con limite di tempo	Corrette/totale	Percentile
Trova il numero	8/15	50°
Giudizio di grandezza	12/12	75°
Ragionamento numerico	4/8	25°

Interpretazione clinica e spiegazione dei risultati:

I dati dell'AC-MT 3 evidenziano una tenuta positiva delle competenze di base. Si evidenzia una sostanziale situazione invariata per la velocità del calcolo a mente, pur registrando ancora una lentezza nella manipolazione mentale delle cifre

Funzioni esecutive

Le Funzioni Esecutive, che al T0 rappresentavano l'area di maggior fragilità e vulnerabilità clinica, hanno mostrato al T1 una buona maturazione, quantificabile sia clinicamente sia attraverso i punteggi dei test standardizzati:

Inibizione della risposta e controllo dell'impulsività: Sebbene a livello comportamentale generale si osservi un progresso, i dati quantitativi del test non evidenziano un miglioramento marcato: nel subtest Attenzione Visiva della NEPSY-I, dove non è possibile fornire facilitazioni o strategie esterne, L. ottiene un punteggio scalare che si mantiene ai limiti inferiori della media (PS = 7). Questo dato dimostra che, in assenza di un supporto strutturato, la tendenza all'impulsività e le difficoltà di inibizione permangono. Al contrario, nei contesti di vita quotidiana, nella ricerca visiva e nelle attività svolte in seduta di terapia, L. mostra un netto miglioramento: in questi ambiti, infatti, l'adulto fornisce strategie e mediatori procedurali utili che facilitano enormemente l'esecuzione e consentono al bambino di compensare efficacemente le proprie fragilità.

NEPSY-II– Attenzione Visiva

Dati prestazione	**Valori (T1)**
Risposte corrette	10
Errori totali (omissioni + commissioni)	21
P. Grezzo di accuratezza (AV_Accur)	-11
Punteggio scalare (PS)	7
Classificazione normativa	Borderline

Memoria di Lavoro (WM): Rispetto al quadro di compromissione rilevato al T0, si osserva una evoluzione della memoria di lavoro visuo-spaziale e fonologico-verbale. Sebbene il bambino mostri una maggiore ricettività, permangono evidenti limiti strutturali: L. riesce a mantenere attive e a manipolare mentalmente solo brevi sequenze di informazioni, andando incontro a sovraccarichi cognitivi quando il compito richiede un'elaborazione simultanea più complessa

Flessibilità Cognitiva e Adattamento alla Regola: A fronte della rigidità operativa osservata al T0, L. mostra oggi una parziale e iniziale elasticità mentale. Di fronte a un cambiamento improvviso nella regola di un gioco o della consegna, il bambino evita reazioni di frustrazione ma necessita del supporto, della mediazione e dell'orientamento dell'adulto per rimodulare la propria strategia, faticando ancora a adattarsi in piena autonomia agli imprevisti.

Pianificazione, Ideazione e Organizzazione dell'Azione: La capacità di prefigurare mentalmente l'azione e sequenzializzare i passaggi per raggiungere un obiettivo è migliorata, seppur permangono fragilità e difficoltà nei compiti con complessità visuo-spaziale. Alla prova della Torre di Londra (TOL), L. incrementa la prestazione pur posizionandosi in una fascia di fragilità/limite inferiore.

TOL (Torre di Londra)

Punteggio grezzo	**Percentile**	**Punteggio Z**	**Punteggio T**
16	10º	-1.40	36

Monitoraggio dell'azione e Autocorrezione: L. mostra un'iniziale capacità di monitoraggio; rileva con maggiore frequenza gli errori commessi, pur beneficiando ancora del feedback dell'adulto per correggere le sequenze.

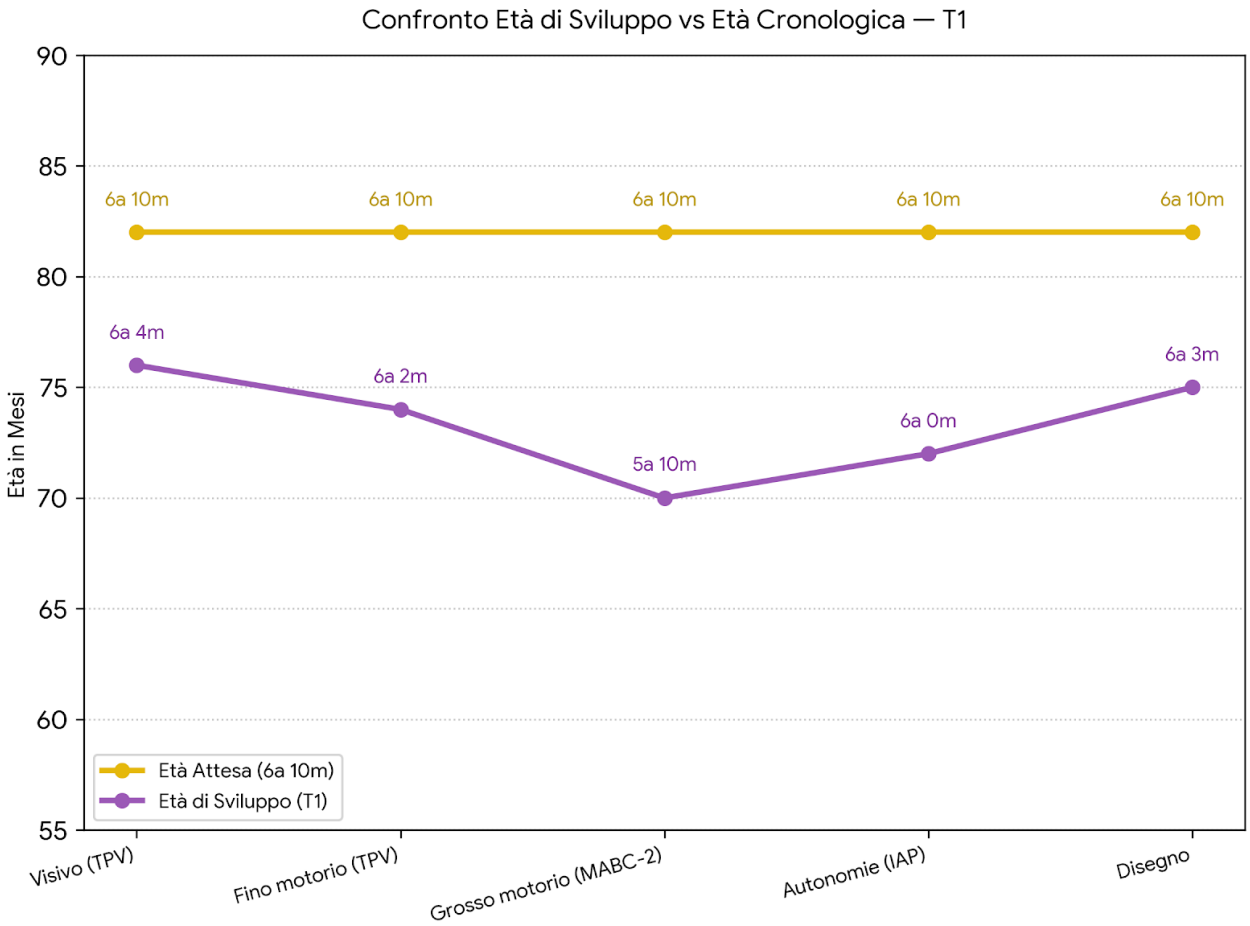


Figura 10 – Profilo di sviluppo del bambino al momento (T1)

7.2 Discussione dei risultati

L'analisi comparativa dei dati raccolti tra la valutazione iniziale (T0) e la rivalutazione finale (T1) – sinteticamente illustrata nelle tabelle di confronto e nei grafici di tendenza riportati – restituisce un quadro di significativa evoluzione del profilo neuroevolutivo di L., offrendo spunti di profonda riflessione sull'efficacia di un trattamento neuropsicomotorio strutturato secondo un approccio ecologico e integrato. Nel delineare la traiettoria clinica del paziente, il presente studio conferma come le criticità connesse all'idrocefalo tetra ventricolare non si esauriscano nella dimensione puramente psicometrica, ma richiedono una lettura complessa che tenga conto dell'interazione dinamica tra le vulnerabilità neurobiologiche e le richieste dell'ambiente di vita.

TPV a confronto:

Un primo elemento di rilevanza scientifica e clinica riguarda la selettiva e confermata alterazione a carico del circuito visivo dorsale. Come ampiamente documentato nel corso del lavoro, il danno alla sostanza bianca periventricolare posteriore ha esposto il bambino a significative difficoltà nell'integrazione visuo-motoria, nella stima della profondità e nella gestione della complessità spaziale. Tuttavia, l'andamento grafico e i dati riportati nel Test di Percezione e Integrazione Visuo-Motoria (TPV) dimostrano una chiara progressione: a fronte di una stabilità nella percezione visiva pura, si osserva un incremento costante del Quoziente di Integrazione Visuo-Motoria. Tale progresso testimonia che la capacità di tradurre l'input visivo in un'esecuzione motoria coordinata ha tratto giovamento dal training neuropsicomotorio, riducendo l'impulsività e strutturando la guida oculare del gesto grazie all'impiego efficace di scanning, schemi procedurali e segmentazioni cromatico-spaziali.

Parametro	Quoziente (T0)	Rango percentile (T0)	Quoziente (T1)	Rango percentile (T1)
Percezione visiva generale	90	25°	90	25°
Percezione visiva a motricità ridotta	97	42°	99	47°
Integrazione visuo-motoria	83	13°	88	20°

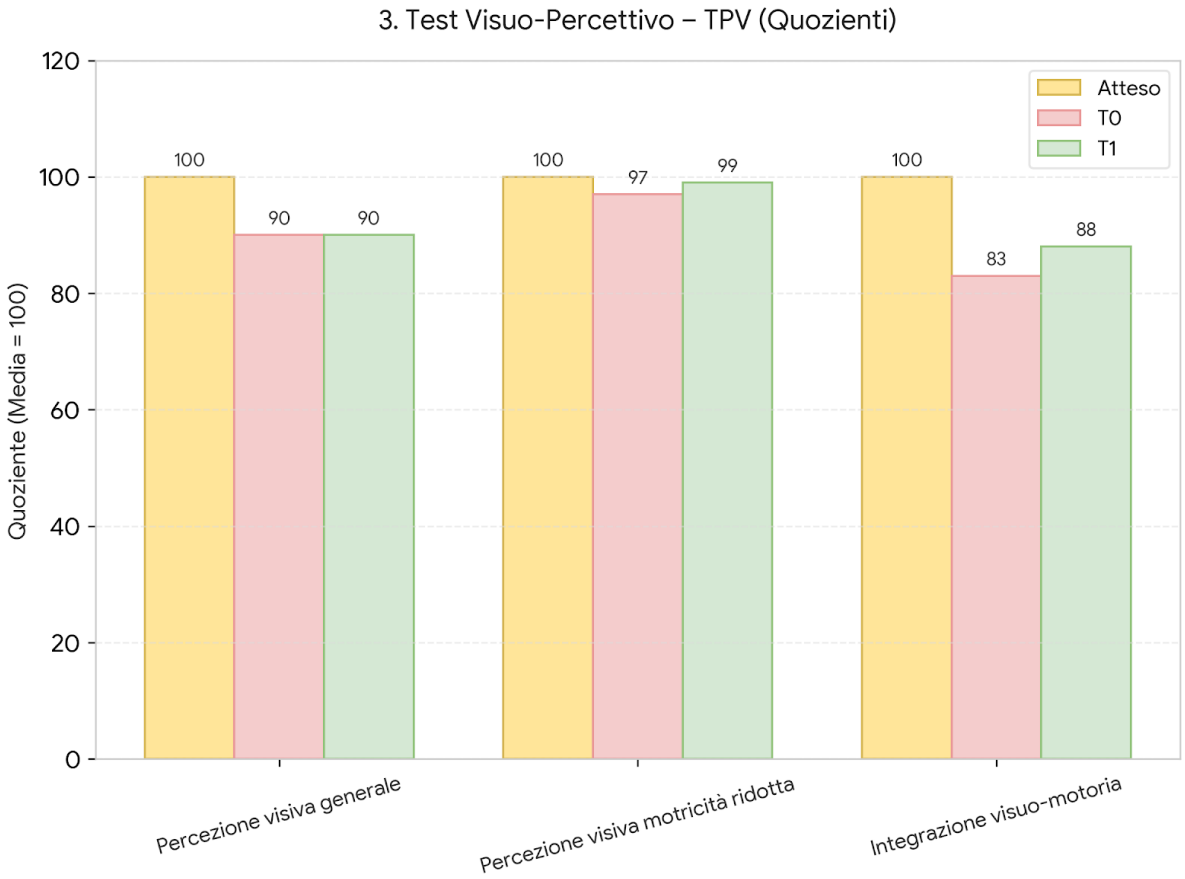


Figura 11 – Grafico di confronto (T0) – (T1) del test visuo-percettivo (TPV)

Movement ABC-2 a confronto:

Sul piano motorio e posturale, l'andamento evidenziato dai grafici del Movement ABC-2 riflette il superamento della grave criticità iniziale nell'equilibrio statico e dinamico. L'uscita dalla significativa fascia di rischio clinico nell'area dell'equilibrio e l'incremento del Punteggio Totale attestano l'efficacia dell'alleanza terapeutica e della sinergia tra il lavoro ambulatoriale e la scelta mirata di un'attività sportiva continuativa. L'aumento della stabilità dell'asse corporeo ha consentito al bambino di attenuare la goffaggine diffusa e di consolidare schemi motori complessi precedentemente inibiti.

Area valutata	**Punteggio Grezzo (T0)**	**Punteggio Standard (T0)**	**Percentile (T0)**	**Punteggio Grezzo (T1)**	**Punteggio Standard (T1)**	**Percentile (T1)**
Destrezza manuale	27	9	37°	29	10	37°
Mirare e Afferrare	17	9	37°	18	10	37°
Equilibrio statico e Equilibrio dinamico	16	5	5°	17	6	10°
Punteggio totale	60	6	10°	64	7	16°

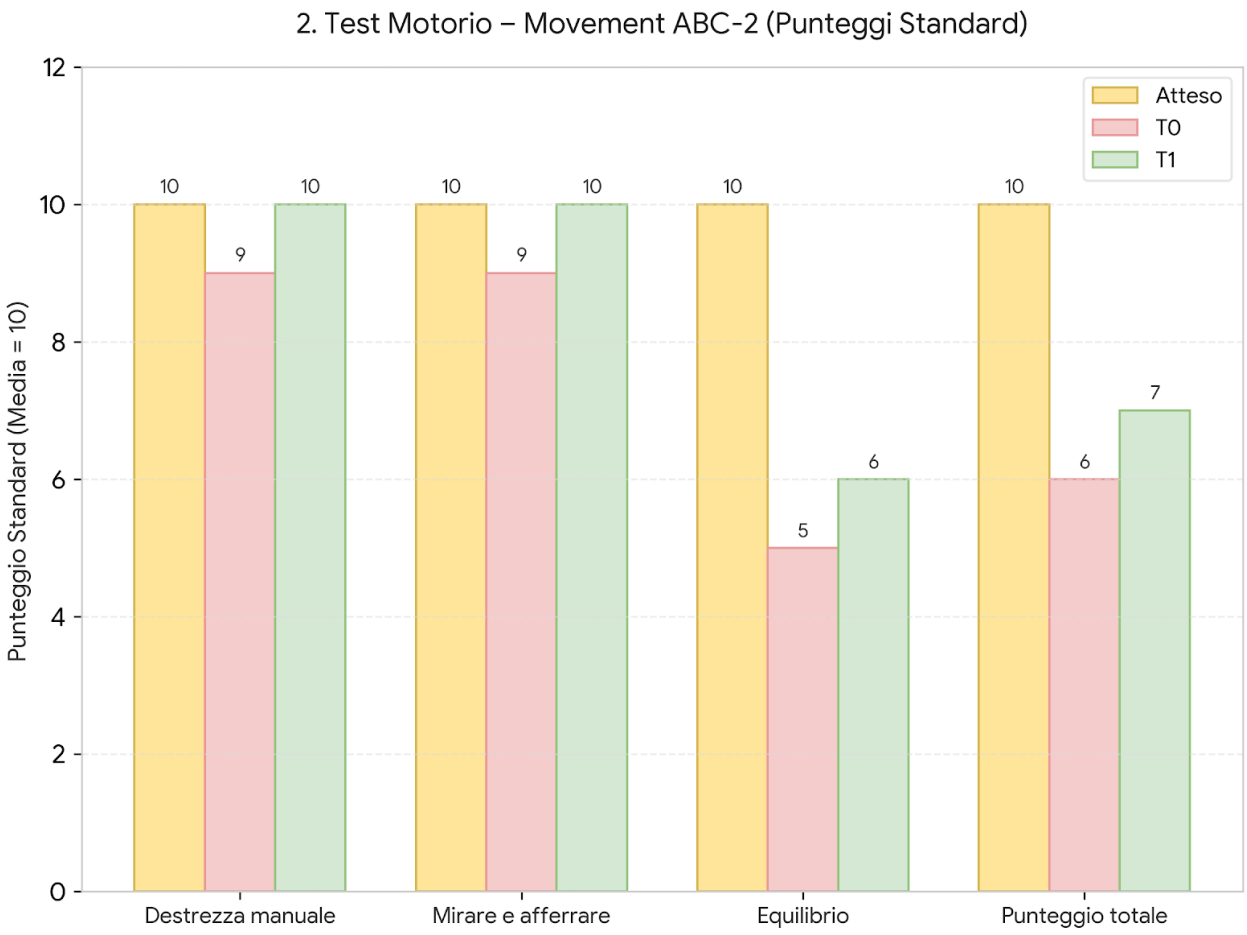


Figura 12 – Grafico di confronto (T0) – (T1) del test motorio Movement ABC-2

NEPSY-II e TOL a confronto:

Particolarmente significativa risulta la discussione relativa al funzionamento esecutivo e ai contesti extra-terapeutici. Sul piano emotivo e relazionale, i grafici evidenziando il passaggio da condotte di evitamento e marcata iperprotezione familiare a una gestione autonoma e costruttiva delle richieste ambientali e scolastiche. L'andamento della Torre di Londra (TOL) e delle prove di attenzione della NEPSY-II mostrano una graduale e positiva ristrutturazione delle Funzioni Esecutive: pur persistendo una quota di vulnerabilità legata all'impulsività in assenza di facilitazioni, l'applicazione dei mediatori procedurali in seduta e a casa ha favorito un controllo inibitorio più strutturato, come confermato dalle tendenze di crescita riportati nelle tabelle riassuntive.

NEPSY-II

Dati prestazione	**Valori (T0)**	**Valori (T1)**
Risposte corrette	10	10
Errori totali (omissioni + commissioni)	22	21
P. Grezzo di accuratezza (AV_Accur)	-12	-11
Punteggio scalare (PS)	6	7
Classificazione normativa	Al di sotto della media	Ai limiti inferiori della media

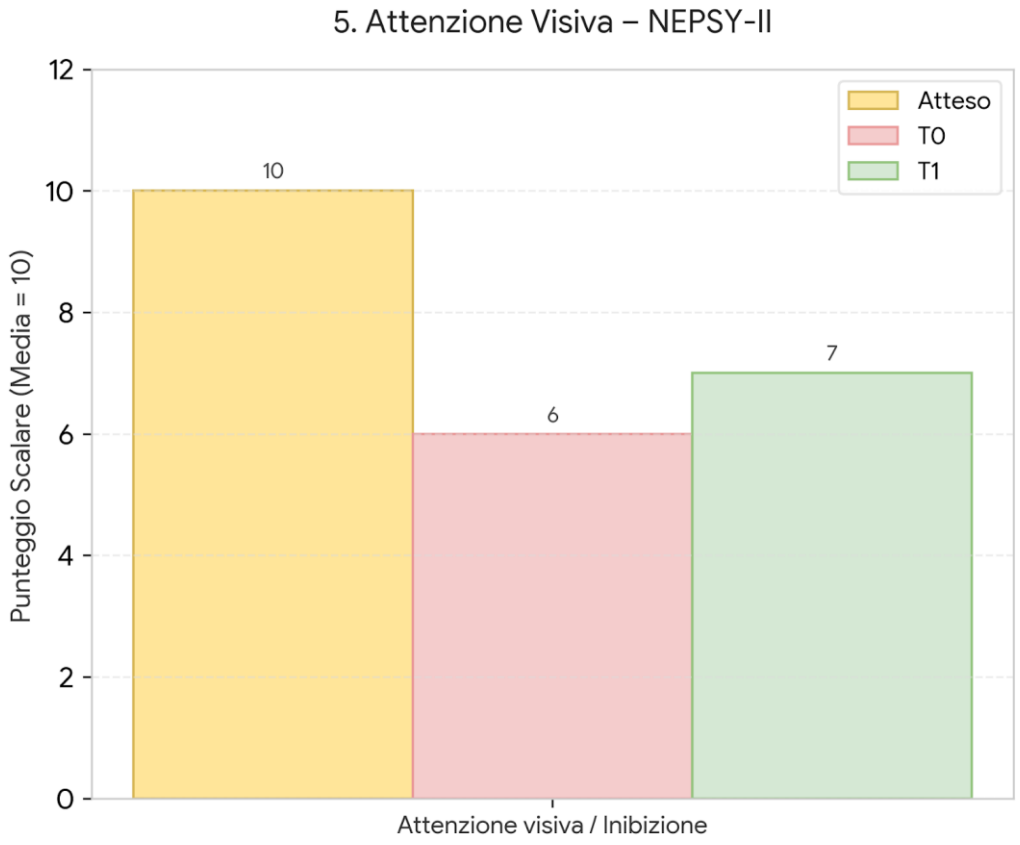


Figura 13 – Grafico di confronto (T0) – (T1) del sub test "Attenzione visiva" (A1) della NEPSY-II

TOL (Torre di Londra)

Punteggio grezzo (T0)	Percentile (T0)	Punteggio Z (T0)	Punteggio T (T0)	Punteggio grezzo (T1)	Percentile (T1)	Punteggio Z (T1)	Punteggio T(T1)
13	<5°	-3.33	17	16	10°	-1.40	36

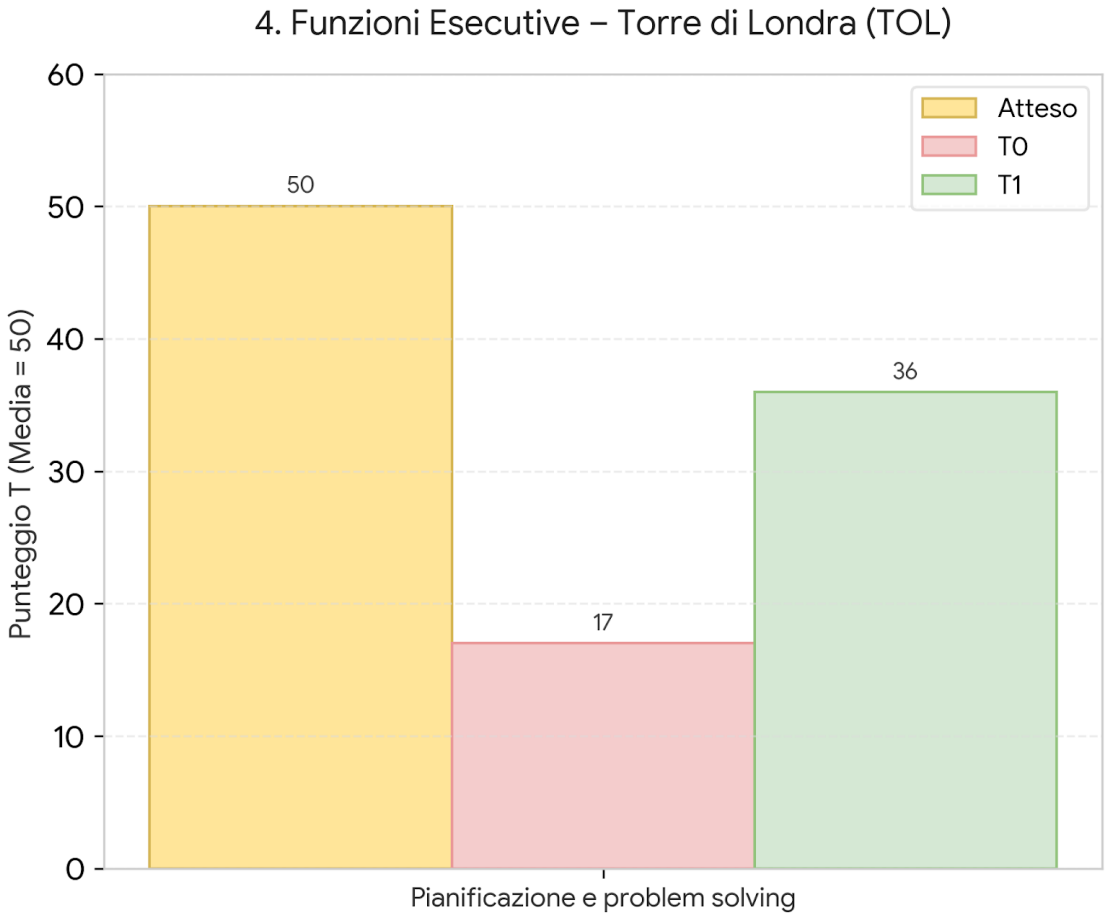


Figura 14 – Grafico di confronto (T0) – (T1) del test Torre di Londra (TOL)

Un riscontro analogo emerge dall'analisi qualitativa del Disegno spontaneo (Figura umana): i grafici e i confronti visivi tra i primi elaborati e quelli attuali testimoniano una maturazione dello schema corporeo, una migliore proporzionalità tra capo, tronco e arti, l'arricchimento di dettagli e una corretta centratura spaziale, a conferma di una pianificazione ideomotoria più affinata.

Il superamento di blocchi operativi nell'abbigliamento, l'acquisizione di traguardi motori complessi, l'utilizzo delle forbici, nonché la drastica riduzione del disorientamento nei luoghi affollati, documentati mediante l'Intervista sulle Autonomie Personali, confermano che il lavoro ecologico e il costante parent coaching con la famiglia hanno colmato il divario tra competenza clinica e prestazione ecologica.

Infine, per quanto concerne gli apprendimenti scolastici, si evidenzia la tenuta delle buone abilità logico-matematiche di base e di calcolo scritto (verificate all'AC-MT 3), a fronte della discrepanza di fatiche temporali nel calcolo a mente e nella velocità di scrittura (rilevate alla BVSCO-2). Ciononostante, l'andamento del tratto grafico mostra una progressiva fluidificazione, con il consolidamento dello stampato e l'avvio del corsivo.

Nel loro insieme, la lettura integrata delle tabelle e dei grafici T0-T1 delinea il profilo di un bambino in forte crescita, che ha imparato a fare leva sulle facilitazioni esterne e sulle strategie procedurali fornitegli per compensare le fatiche neuropsicologiche di base, ponendo solide fondamenta per il proseguimento dell'autonomia personale e dell'apprendimento.

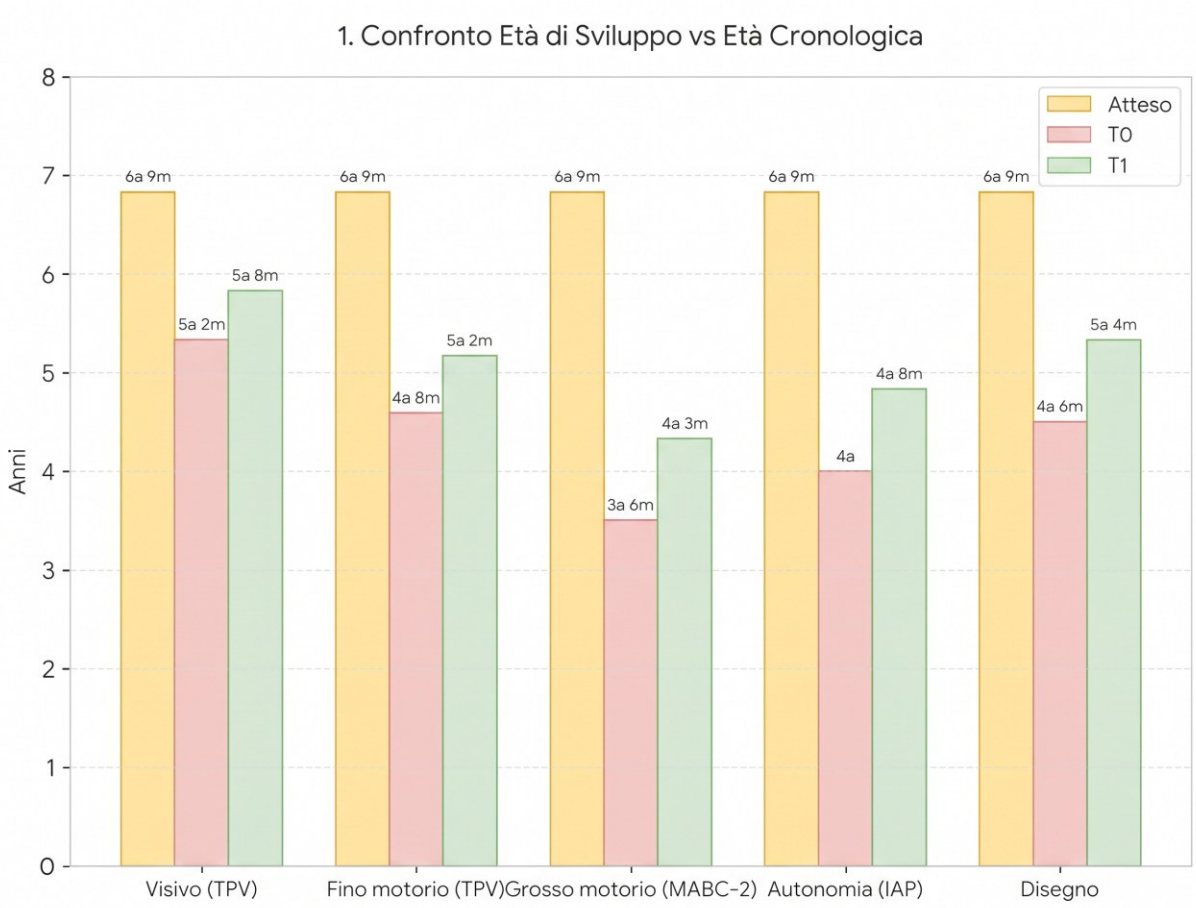


Figura 15 – Grafico di confronto (T0) – (T1) – livello atteso per l'età cronologica

7.3 Limiti dello studio

Nonostante i riscontri positivi emersi dall'analisi comparativa dei dati e l'efficacia del percorso riabilitativo intrapreso, il presente studio mostra alcune limitazioni di natura metodologica e clinica che è necessario considerare nell'interpretazione dei risultati.

In primo luogo, un vincolo rilevante è rappresentato dallo scarso tempo a disposizione per verificare i risultati a lungo termine. La rivalutazione finale (T1), pur documentando una chiara traiettoria evolutiva di miglioramento, si colloca all'interno di una finestra temporale relativamente breve rispetto alla complessità del quadro clinico di base. Tale orizzonte temporale non consente di definire con certezza la stabilità e la generalizzazione a lungo termine dei traguardi raggiunti, né di prevedere come tali competenze si adatteranno alle screscenti e più complesse richieste cognitive e scolastiche degli anni successivi.

Un secondo ordine di limitazioni riguarda la variabile legata alla generalizzazione delle strategie nei contesti di vita extra-terapeutici. Sebbene il trattamento sia stato imposto secondo un approccio ecologico – attraverso il costante parent coaching e la condivisione di mediatori procedurali con la scuola e la famiglia – la messa in atto di tali strategie al di fuori dell'ambiente clinico sfugge a un controllo sperimentale diretto. Per quanto gli ambienti di vita del bambino si siano dimostrati recettivi e collaborativi, non è possibile monitorare con assoluta precisione la frequenza, la costanza e la modalità con cui tali facilitazioni vengono effettivamente applicate in ogni situazione quotidiana. Questa variabile introduce un elemento di mutevolezza inter-contestuale che, pur riflettendo la realtà clinica ed ecologica dell'intervento, limita la standardizzazione rigorosa del trattamento e rende complesso isolare con esattezza il peso specifico della singola variabile ambientale rispetto ai fattori maturativi e intra-terapeutici.

CONCLUSIONE

Il percorso di ricerca e l'approfondimento clinico condotti in questo studio di caso singolo hanno inteso esplorare la complessità del paziente, focalizzando l'attenzione sull'interazione dinamica tra le vulnerabilità neurobiologiche di base e le richieste funzionali dei contesti di vita reali. Partendo dall'interrogativo centrale circa la natura delle difficoltà incontrate dal paziente e l'efficacia di strategie mirate al trasferimento delle competenze, il lavoro ha cercato di restituire dignità metodologica e clinica a una presa in carico che non si esaurisca all'interno dello spazio protetto della stanza di terapia, ma che trovi la sua massima espressione nell'ecosistema quotidiano del bambino.

L'analisi dei dati emersi dal confronto tra la valutazione iniziale (T0) e la rivalutazione finale (T1) ha delineato un quadro di evoluzione e di ristrutturazione funzionale di rilevante spessore. I dati d'insieme evidenziano come le complessità di origine organica e le barriere connesse alla compromissione neurologica di partenza non costituiscono barriere immodificabili; al contrario, esse tracciano il perimetro di una vulnerabilità strutturale che un intervento neuropsicomotorio mirato e multidimensionale può efficacemente compensare l'incremento dei punteggi nei test specifici (quali TPV, il Movement ABC-2 e la Torre di Londra), affiancato al miglioramento del tratto grafico, dello schema corporeo nel disegno e, soprattutto, alla maggiore autonomia registrata nelle attività personali e scolastiche, conferma la validità di un approccio ecologico integrato. Al di là dei riscontri strettamente psicometrici, il valore più profondo di questo lavoro risiede nell'aver evidenziato come il cambiamento clinico si radichi nell'alleanza tra il terapista, il bambino e i suoi contesti di vita. L'evoluzione osservata in L. testimonia che quando l'intervento terapeutico sa farsi "ponte" – traducendo la competenza riabilitativa in strumenti pratici utilizzabili a casa, scuola e nello sport – si riduce la distanza tra la prestazione clinica e la prestazione ecologica, restituendo al piccolo paziente non solo abilità più strutturate, ma un senso rinnovato di autoefficacia, partecipazione e benessere personale.

Naturalmente, il presente studio si muove all'interno di confini propri di una ricerca di caso singolo, portando con sé i limiti metodologici legati alla ristrettezza dell'orizzonte temporale – che invita ad una lettura prudente rispetto alla stabilità a lungo termine dei traguardi – e la naturale variabilità legata alla traslazione delle strategie nei differenti

contesti di vita quotidiana. Pur nella consapevolezza di tali confini, l'esperienza descritta offre spunti di riflessione preziosi per la pratica clinica in età evolutiva. Essa ribadisce la necessità di superare una visione frammentata della disabilità neurologica, abbracciando un modello d'intervento in cui la neuropsicomotricità si configuri come uno spazio di costruzione di significati, strategie e autonomie.

La spinta che ha orientato la stesura di questo studio verso l'indagine dei contesti extra-terapeutici nasce da un'intima convinzione etica e professionale: il fine ultimo della cura non risiede unicamente nel colmare un deficit o nel misurare una prestazione attraverso i test, quanto nel promuovere il più alto grado di benessere possibile per un individuo. In una società contemporanea che insegue incessantemente il mito della perfezione e della performance ideale, il confronto con la disabilità rischia di aprire un divario profondo, esponendo i pazienti a dolorosi sentimenti di inadeguatezza e disagio. Per questo motivo, lavorare sul miglioramento della qualità della vita e sulla valorizzazione delle risorse interne di L. ha significato fornirgli gli strumenti per abitare la propria quotidianità con pienezza e naturalezza, trasformando le fatiche in punti di forza unici anziché in limitazioni.

In conclusione, la traiettoria di L. ci consegna un messaggio di fiducia e di rigore metodologico: la cura neuropsicomotoria, quando sa farsi carico della persona nella sua interezza e complessità sistemica, si dimostra uno strumento privilegiato non solo per compensare i deficit strutturali, ma per abbracciare e misurare la dimensione umana, accompagnando il bambino verso una piena e consapevole espressione delle sue potenzialità nel mondo.

BIBLIOGRAFIA

[1] Jawabri, K. H., & Sharma, S. (2023, April 24). *Physiology, cerebral cortex functions*. StatPearls - NCBI Bookshelf. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK538496/

[2] Shenoy, S. S., & Lui, F. (2023b, July 24). *Neuroanatomy, ventricular system*. StatPearls - NCBI Bookshelf. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK532932/

[3] Margetis, K., Reddy, V., & Singh, P. (2026, January 31). *Anatomy, central nervous system*. StatPearls - NCBI Bookshelf. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK542179/

[4] Figaji, A. (2023). An update on pediatric traumatic brain injury. *Child S Nervous System*, *39*(11), 3071–3081. https://doi.org/10.1007/s00381-023-06173-y

[5] Dorner, R. A., Burton, V. J., Allen, M. C., Robinson, S., & Soares, B. P. (2018). Preterm neuroimaging and neurodevelopmental outcome: a focus on intraventricular hemorrhage, post-hemorrhagic hydrocephalus, and associated brain injury. *Journal of Perinatology*, *38*(11), 1431–1443. https://doi.org/10.1038/s41372-018-0209-5

[6] Kahle, K. T., Klinge, P. M., Koschnitzky, J. E., Kulkarni, A. V., MacAulay, N., Robinson, S., Schiff, S. J., & Strahle, J. M. (2024a). Paediatric hydrocephalus. *Nature Reviews Disease Primers*, *10*(1), 35. https://doi.org/10.1038/s41572-024-00519-9

[7] Koleva, M., & De Jesus, O. (2023a, August 23). *Hydrocephalus*. StatPearls - NCBI Bookshelf. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK560875/

[8] Jin, S. C., Dong, W., Kundishora, A. J., Panchagnula, S., Moreno-De-Luca, A., Furey, C. G., Allocco, A. A., Walker, R. L., Nelson-Williams, C., Smith, H., Dunbar, A., Conine, S., Lu, Q., Zeng, X., Sierant, M. C., Knight, J. R., Sullivan, W., Duy, P. Q., DeSpenza, T., . . . Kahle, K. T. (2020b). Exome sequencing implicates genetic disruption of prenatal neuro-gliogenesis in sporadic congenital hydrocephalus. *Nature Medicine*, *26*(11), 1754–1765. https://doi.org/10.1038/s41591-020-1090-2

[9] Isaacs, A. M., Riva-Cambrin, J., Yavin, D., Hockley, A., Pringsheim, T. M., Jette, N., Lethebe, B. C., Lowerison, M., Dronyk, J., & Hamilton, M. G. (2018). Age-specific global epidemiology of hydrocephalus: Systematic review, metanalysis and global birth surveillance. *PLoS ONE*, *13*(10), e0204926. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0204926

[10] [Physiology of CSF system and pathophysiology of hydrocephalus]. (2010, June 1). PubMed. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20825082/

[11] Vinchon, M., Rekate, H., & Kulkarni, A. V. (2012). Pediatric hydrocephalus outcomes: a review. *Fluids and Barriers of the CNS*, *9*(1), 18. https://doi.org/10.1186/2045-8118-9-18

[12] Kahle, K. T., Kulkarni, A. V., Limbrick, D. D., & Warf, B. C. (2015). Hydrocephalus in children. *The Lancet*, *387*(10020), 788–799. https://doi.org/10.1016/s0140-6736(15)60694-8

[13] Vikhe, C. S., Sharath, H. V., Raghuveer, R., & Ramteke, S. U. (2024). Effect of a tailored physiotherapy rehabilitation on developmental delay primary to non-communicating hydrocephalus: a case study. *Cureus*, *16*(6), e61588. https://doi.org/10.7759/cureus.61588

[14] Zaksaite, T., Loveday, C., Edginton, T., Spiers, H. J., & Smith, A. D. (2023). Hydrocephalus: A neuropsychological and theoretical primer. *Cortex*, *160*, 67–99. https://doi.org/10.1016/j.cortex.2023.01.001

[15] Andersson, S., Persson, E., Aring, E., Lindquist, B., Dutton, G. N., & Hellström, A. (2006). Vision in children with hydrocephalus. *Developmental Medicine & Child Neurology*, *48*(10), 836. https://doi.org/10.1017/s0012162206001794

[16] Adil, D., Duerden, E., Eagleson, R., & De Ribaupierre, S. (2024). Assessing the impact of infantile hydrocephalus on visuomotor integration through behavioural and neuroimaging studies. *Child Neuropsychology*, *30*(7), 1067–1094. https://doi.org/10.1080/09297049.2024.2307662

[17] Van Der Zee, Y. J., Stiers, P. L. J., & Evenhuis, H. M. (2022). Object recognition and dorsal stream vulnerabilities in children with early brain damage. *Frontiers in Human Neuroscience*, *16*, 733055. https://doi.org/10.3389/fnhum.2022.733055

[18] Dutton, G. N., & Jacobson, L. K. (2001). Cerebral visual impairment in children. *Seminars in Neonatology*, *6*(6), 477–485. https://doi.org/10.1053/siny.2001.0078

[19] Macintyre-Beon, C., Ibrahim, H., Hay, I., Cockburn, D., Calvert, J., Dutton, G. N., & Bowman, R. (2010). Dorsal stream dysfunction in Children. A review and an approach

to diagnosis and management. *Current Pediatric Reviews*, *6*(3), 166–182. https://doi.org/10.2174/157339610793743895

[20] Brookshire, B. L., Fletcher, J. M., Bohan, T. P., Landry, S. H., Davidson, K. C., & Francis, D. J. (1995). Verbal and Nonverbal Skill Discrepancies in Children with Hydrocephalus: A Five-Year Longitudinal Follow-Up. *Journal of Pediatric Psychology*, *20*(6), 785–800. https://doi.org/10.1093/jpepsy/20.6.785

[21] Fletcher, J. M., Francis, D. J., Thompson, N. M., Brookshire, B. L., Bohan, T. P., Landry, S. H., Davidson, K. C., & Miner, M. E. (1992). Verbal and nonverbal skill discrepancies in hydrocephalic children. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, *14*(4), 593–609. https://doi.org/10.1080/01688639208402847

[22] Dennis, M., Hendrick, E. B., Hoffman, H. J., & Humphreys, R. P. (1987). Language of hydrocephalic children and adolescents. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, *9*(5), 593–621. https://doi.org/10.1080/01688638708410771

[23] Zaksaite, T., Loveday, C., Edginton, T., Spiers, H. J., & Smith, A. D. (2023). Hydrocephalus: A neuropsychological and theoretical primer. *Cortex*, *160*, 67–99. https://doi.org/10.1016/j.cortex.2023.01.001

[24] OMS Organizzazione Mondiale della Sanità | Libri Erickson. (n.d.). Erickson. https://www.erickson.it/it/autori/oms_organizzazione_mondiale_della_sanita?product_list_order=data_pubblicazione&product_list_dir=desc

[25] Barnes, K., Zimmerman, K., Herbey, I., Arynchyna-Smith, A., May, B., Wessinger, C. A., Dreer, L. E., Thompson, L., Ivankova, N. V., Rozzelle, C. J., Johnston, J. M., Blount, J. P., & Rocque, B. G. (2023). Understanding and identifying the needs of parent caregivers of children with hydrocephalus: a qualitative study. *Journal of Neurosurgery Pediatrics*, *31*(5), 433–443. https://doi.org/10.3171/2022.12.peds22425

[26] Smith, J., Cheater, F., & Bekker, H. (2013). Parents' experiences of living with a child with hydrocephalus: a cross-sectional interview-based study. *Health Expectations*, *18*(5), 1709–1720. https://doi.org/10.1111/hex.12164

[27] Dutton, G. N. (2009). 'Dorsal stream dysfunction' and 'dorsal stream dysfunction plus': a potential classification for perceptual visual impairment in the context of cerebral

visual impairment? *Developmental Medicine & Child Neurology*, *51*(3), 170–172. https://doi.org/10.1111/j.1469-8749.2008.03257.x

[28] Ortibus, E., Lagae, L., Casteels, I., Demaerel, P., & Stiers, P. (2009b). Assessment of cerebral visual impairment with the L94 visual perceptual battery: clinical value and correlation with MRI findings. *Developmental Medicine & Child Neurology*, *51*(3), 209–217. https://doi.org/10.1111/j.1469-8749.2008.03175.x

SITOGRAFIA

1 https://www.treccani.it/enciclopedia/sistema-nervoso/

2 https://it.wikipedia.org/wiki/Idrocefalo

3 https://www.docsity.com/it/docs/capitolo-5-spazio-e-azione/10786181/

4 https://neuronup.com/it/stimolazione-e-riabilitazione-cognitiva/disturbi-del-neurosviluppo/stimolazione-cognitiva-nei-bambini-con-idrocefalia/

5 https://www.ospedalebambinogesu.it/idrocefalo-nel-neonato-130233/

6 https://www.msdmanuals.com/it/professionale/pediatria/difetti-neurologici-congeniti/idrocefalo-congenito

ALLEGATI

Allegato 1- Intervista Autonomie Personali

INTERVISTA AUTONOMIE PERSONALI (IAP)

Di Carlotta Pompei

SOGGETTO:

NOME..... COGNOME.....SESSO.....

	GIORNO	MESE	ANNO
Data intervista			
Data di nascita			
Età cronologica			

INTERVISTATO:

NOME.....COGNOME.....SESSO.....

Relazione con il soggetto.....

INTERVISTATORE:

NOME.....COGNOME.....SESSO.....

Professione.....

MOTIVI DELL'INTERVISTA: .....

ISTRUZIONI GENERALI: La presente intervista è stata elaborata con l'obiettivo di individuare le aree della vita quotidiana maggiormente compromesse nei pazienti pediatrici affetti da idrocefalo. I quesiti sono stati formulati sulla base della Vineland Adaptive Behavior Scales-intervista in forma completa, adattandone la struttura alle finalità del presente studio.

AUTONOMIE PERSONALI	SI	NO
Si lava i denti in totale autonomia (da mettere il dentifricio a sputare l'acqua)		
Si lava i denti in autonomia se il dentifricio è messo dall'adulto		
Si soffia il naso in totale autonomia (si accorge di necessitare, va a cercare un fazzoletto, soffia, appallottola e butta via)		
Si lava e asciuga la faccia in totale autonomia		
Si lava e asciuga le mani in totale autonomia		
Uso totalmente autonomo del WC		
Si ricorda di lavarsi sempre le mani dopo avere usato il WC senza che glielo si debba ricordare		
Si fa la doccia autonomamente		
Si mette autonomamente l'accappatoio		
Si asciuga autonomamente dopo la doccia		
Regola autonomamente la temperatura dell'acqua in doccia		

AUTONOMIE QUOTIDIANE	SI	NO
Ha un compito fisso durante la settimana o quotidiano? (es: apparecchiare)		
Se richiesto sa apparecchiare la tavola?		
Se richiesto sa sparecchiare la tavola?		
Se rovescia qualcosa va autonomamente a prendere qualcosa per asciugare?		
Mette autonomamente i vestiti sporchi nel cesto apposito?		
Mette su richiesta i vestiti sporchi nel cesto apposito?		
Riordina le proprie cose appena richiesto?		
Usa correttamente il cucchiaio?		
Usa correttamente la forchetta?		
Usa correttamente il coltello?		
Usa il coltello per spalmare?		
Utilizza con competenza e in contemporanea forchetta e coltello?		

VESTIRSI IN AUTONOMIA TOTALE	SI	NO
Mutande		
Calzini		
Canottiera		
T-shirt		
Calzamaglia		
Pantaloni con elastico in vita		
Pantaloni con bottone e cerniera		
Scarpe senza lacci		
Scarpe con lacci		
Giacca con cerniera		
Bottoni grandi		
Bottoni piccoli		
Bottoni automatici		
Qualsiasi chiusura dei vestiti		
Riesce ad infilare vestiti nel verso giusto		

SPOGLIARSI IN AUTONOMIA TOTALE	SI	NO
Mutande		
Calzini		
Canottiera		
T-shirt		
Calzamaglia		
Pantaloni con elastico in vita		
Pantaloni con bottoni o cerniera		
Scarpe senza lacci		
Scarpe con lacci		
Giacca con cerniera		
Bottoni grandi		
Bottoni piccoli		
Bottoni automatici		
Qualsiasi chiusura dei vestiti		

ORIENTAMENTO SPAZIO-CORPO	SI	NO
Sa distinguere la destra dalla sinistra sul proprio corpo?		
Riesce a seguire indicazioni come “gira a destra” o “vai a sinistra”?		

COORDINAZIONE E ORIENTAMENTO NELLE ATTIVITÀ QUOTIDIANE	SI	NO
Riesce a vestirsi seguendo il corretto ordine degli indumenti senza aiuto?		
Sa infilare correttamente le scarpe distinguendo la destra dalla sinistra?		
Riesce a preparare autonomamente lo zaino seguendo le indicazioni scolastiche?		
Si muove autonomamente negli ambienti conosciuti della casa senza disorientarsi?		
Versa l’acqua in un bicchiere senza rovesciarla frequentemente?		
Copia semplici forme, disegni, o lettere rispettando gli spazi del foglio?		
Riesce a seguire correttamente una breve sequenza di azioni quotidiane?		
Durante il gioco o il movimento evita ostacoli e si muove senza urtare frequentemente oggetti o persone?		
Riesce a sistemare i propri oggetti (giochi, materiale scolastico, vestiti) negli spazi corretti?		

ABILITA’ VISUOCOGNITIVE DORSALI NELLE ATTIVITÀ QUOTIDIANE	SI	NO
Il bambino ha difficoltà a trovare un oggetto specifico (es: un giocattolo) quando ci sono molti altri oggetti intorno?		
Il bambino sembra disorientato o in difficoltà nei luoghi affollati (es: supermercati, feste)?		
Il bambino fatica a riconoscere una persona conosciuta all’interno di un gruppo numeroso?		
Durante la lettura, il bambino perde facilmente il segno o fatica a trovare la riga corretta?		

Il bambino ha difficoltà a comprendere o confrontare quantità quando le informazioni sono presentate in modo visivamente complesso? (es: tanti numeri insieme)		
Al parco il bambino ha difficoltà ad orientarsi tra i giochi quando l'area è affollata?		
Il bambino ha difficoltà a salire o scendere gradini, oppure a camminare su terreni irregolari in assenza di problemi motori?		
Il bambino tende a far cadere spesso oggetti?		
Il bambino mostra difficoltà quando deve parlare e contemporaneamente camminare o svolgere attività?		
Il bambino mostra maggiore autonomia quando l'ambiente è ordinato e con pochi stimoli?		
Il bambino manifesta frustrazione o si blocca quando ci sono troppi stimoli?		
Il bambino impiega più tempo a svolgere semplici attività che richiedono ricerca visiva rispetto ai coetanei? (es: vestirsi, riordinare)		
Il bambino fatica a riconoscere dettagli importanti quando sono presenti molti elementi?		
Il bambino si distrae facilmente quando ci sono rumori o movimenti nello sfondo visivo?		

ABILITÀ VISUOCOGNITIVE VENTRALI NELLE AUTONOMIE QUOTIDIANE	**SI**	**NO**
Il bambino ha difficoltà a riconoscere persone familiari se le incontra fuori dal contesto abituale?		
Il bambino ha difficoltà a riconoscere o interpretare correttamente espressioni facciali (es: capire se qualcuno è felice o arrabbiato)		
Il bambino si disorienta facilmente anche in ambienti familiari come casa o scuola?		
Il bambino ha difficoltà a riconoscere oggetti o forme quando cambiano posizione o prospettiva?		
Il bambino confonde frequentemente oggetti o persone che hanno caratteristiche visive simili tra loro?		

EVENTUALI ALTRE DIFFICOLTÀ QUOTIDIANE DA SEGNALARE
(uso di certi oggetti o in alcune autonomie)