



ISSN 2723-9330

DIS

DISLESSIA, DISORTOGRAFIA, DISGRAFIA

DISCALCULIA E DIFFICOLTÀ IN MATEMATICA

DISTURBI DI ATTENZIONE E IPERATTIVITÀ

Giornale italiano
di ricerca clinica e applicativa

Direzione: Giacomo Stella, Enrico Savelli, Daniela Lucangeli,
Maria Pietronilla Penna, Gian Marco Marzocchi



n.1 Volume 5
2024

Erickson

DIS

DISLESSIA, DISORTOGRAFIA, DISGRAFIA

DISCALCULIA E DIFFICOLTÀ IN MATEMATICA

DISTURBI DI ATTENZIONE E IPERATTIVITÀ

Giornale italiano
di ricerca clinica e applicativa

Direzione: Giacomo Stella, Enrico Savelli, Daniela Lucangeli,
Maria Pietronilla Penna, Gian Marco Marzocchi

2024 — Volume 5, n. 1

 Erickson

La rivista esce tre volte l'anno.

L'abbonamento annuale ha un costo di € 35,50 (per abbonamento individuale) o di € 46,50 (per Enti, Scuole e Istituzioni) e si effettua:

- tramite il sito <https://www.erickson.it/it/dis-dislessia-discalculia-e-disturbi-di-apprendimento>;
- contattando il servizio clienti al numero 0461 951500

L'impegno di abbonamento è continuativo, salvo regolare disdetta da effettuarsi entro il 31 ottobre compilando online il modulo disponibile all'indirizzo <https://www.erickson.it/it/domande-frequenti/disdetta-abbonamento-riviste.aspx>. La repulsa dei numeri non equivale a disdetta.

Le proposte di articoli possono essere inviate dalla pagina: <https://rivistedigitali.erickson.it/dis/submit/> (dettagli nelle Norme per gli autori).

Ufficio abbonamenti

Tel. 0461 950690
ufficioabbonamenti@erickson.it

Registrazione presso il Tribunale di Trento n. 1199 del 21/11/2003.

ISSN: 2723-9330
Dir. Resp. Marika Giovannini

© 2024 Edizioni
Centro Studi Erickson S.p.A.
Via del Pioppeto 24
38121 TRENTO

DIREZIONE SCIENTIFICA

Daniela Lucangeli, area disturbi di apprendimento della matematica
Maria Pietronilla Penna, area disturbi di apprendimento della matematica

Gian Marco Marzocchi, area disturbi di attenzione e iperattività
Enrico Savelli, area disturbi di apprendimento della letto-scrittura
Giacomo Stella, area disturbi di apprendimento della letto-scrittura

COMITATO DI REDAZIONE

Sara Giovagnoli,
Università di Bologna
Nicoletta Perini,
University of Loughborough
Annamaria Porru,
Università di Padova
Natalia Reoyo Serrano,
Università di Padova
Maristella Scorza,
Università di Modena e Reggio Emilia

COMITATO SCIENTIFICO

Marianna Alesi, Università di Palermo
Damiano Angelini, AUSL Reggio Emilia
Alessandro Antonietti,
Università Cattolica di Milano
Anna Baccaglini-Frank,
Università di Pisa
Erika Benassi,
Università di Modena e Reggio Emilia
Mariagrazia Benassi,
Università di Bologna
Silvia Benavides-Varela,
Università di Padova
Francesco Benso, Università di Trento
Stefano Calzolari, APSS Trento
Cesare Cornoldi, Università di Padova
Paolo Curatolo,
Università di Roma Tor Vergata
Pietro Di Martino, Università di Pisa
Santo Di Nuovo, Università di Catania
Mario Di Pietro, Psicologo
e Psicoterapeuta, Padova
Rosa Angela Fabio,
Università di Messina
Daniele Fedeli, Università di Udine
Elisabetta Genovese,
Università di Modena e Reggio Emilia
Santi George,
Libera Università di Bolzano
Enrico Ghidoni, Centro di
Neuroscienze Anemos, Reggio Emilia
Roberto Imperiale,
Università di Torino

Margherita Lang,

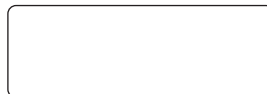
Università di Milano Bicocca
Luisa Lopez,
Università di Roma Tor Vergata
Michele Margheriti, Presidente AIDAI
Deny Menghini,
Università di Roma La Sapienza
Maria Nobile,
IRCCS Medea, Bosisio Parini
Concetta Pacifico,
Associazione Italiana Dislessia
Paola Palladino, Università di Pavia
Maria Chiara Passolunghi,
Università di Trieste
Chiara Pecini,
Università di Pisa
Alessandro Ramploud,
Università di Pisa
Itala Riccardi Ripamonti,
Centro Ripamonti, Cusano Milanino
Francesco Sella,
Loughborough University
Cristina Semeraro, Università di Bari
Daniela Traficante,
Università Cattolica di Milano
Patrizio Tressoldi,
Università di Padova
Maria Carmen Usai,
Università di Genova
Renzo Vianello, Università di Padova
Stefano Vicari, IRCCS Ospedale
Pediatrico Bambino Gesù, Roma
Claudio Vio, UOC di Neuropsichiatria
Infantile di San Donà di Piave
Paola Viterbori, Università di Genova
Rosetta Zan, Università di Pisa
Marco Zorzi, Università di Padova

COORDINAMENTO EDITORIALE Silvia Moretti

SEGRETERIA DI REDAZIONE
E EDITING
Elisabetta Bortolotti | Medialab

IMPAGINAZIONE
Giuseppe Rossello | Medialab

STAMPA
Finito di stampare nel mese
di gennaio 2024
da Esperia srl – Lavis (TN)



5	EDITORIALE
	RICERCA
11	■ Lo sviluppo delle abilità di conteggio alla scuola dell'infanzia Lucia Pacetta, Daniela Lucangeli e Francesco Sella
25	◐ Analisi dei processi decisionali nella dislessia evolutiva. Una recente area di indagine Sofia Griffini, Alessandro Antonietti e Alice Cancer
39	◐ La relazione tra pensiero creativo e dislessia evolutiva Alice Disarò
	STRUMENTI
59	● Tele-valutazione delle funzioni esecutive in bambini con sintomi da deficit di attenzione/iperattività. Uno studio empirico Claudia Ceruti, Clara Bombonato, Agnese Capodieci, Andrea Frascari, Chiara Pecini, Carlotta Rivella, Costanza Ruffini, Laura Traverso, Maria Carmen Usai, Paola Viterbori e Gian Marco Marzocchi
91	EVENTI E NOTIZIE DALL'ITALIA
93	NOTIZIE INTERNAZIONALI
97	COMUNICAZIONI AIDAI

5	EDITORIAL
	RESEARCH
11	■ The Development of Counting Skills in Preschool Children Lucia Pacetta, Daniela Lucangeli and Francesco Sella
25	▮ Decision-Making Processes in Developmental Dyslexia. A Recent Area of Investigation Sofia Griffini, Alessandro Antonietti and Alice Cancer
39	▮ The Relationship Between Creative Thinking and Developmental Dyslexia Alice Disarò
	TOOLS
59	● Tele-Assessment of Executive Functioning in Children With Attention Deficit Hyperactivity Disorder Symptoms. An Empirical Study Claudia Ceruti, Clara Bombonato, Agnese Capodieci, Andrea Frascari, Chiara Pecini, Carlotta Rivella, Costanza Ruffini, Laura Traverso, Maria Carmen Usai, Paola Viterbori and Gian Marco Marzocchi
91	EVENTS AND NEWS FROM ITALY
93	INTERNATIONAL NEWS
97	AIDAI COMMUNICATIONS

Gentili Lettrici e gentili Lettori,
apre questo primo numero del 2024, nella sezione «Ricerca», l'articolo di Pacetta, Lucangeli e Sella che affronta la questione dello sviluppo delle abilità di conteggio nell'età prescolare. Lo sviluppo di questa abilità costituisce un importante fondamento per le successive competenze nell'ambito aritmetico. A sua volta lo sviluppo dell'abilità di conteggio si fonda sulla presenza di due sistemi innati di conoscenza delle numerosità, il sistema ANS (*Approximate Number System*) che consente di apprezzare, in modo approssimato, la differenza di piccole quantità diverse, e il sistema OTS (*Object Tracking System*) che consente riconoscere immediatamente e in modo preciso piccole quantità (*subitizing*); questi sistemi di conoscenza innata sono integrati dai 5 principi enunciati da Gelman e Gallistel (1978): l'Ordine stabile, la Corrispondenza biunivoca, la Cardinalità, l'Irrelevanza dell'ordine, l'Astrazione, che vengono acquisiti più lentamente e attraverso una pratica attiva del bambino. Lo studio ha coinvolto un campione di 342 bambini della scuola dell'infanzia, che sono stati testati con le prove della BIN (Batteria di Intelligenza Numerica). I risultati hanno confermato un trend evolutivo nello sviluppo dell'abilità di conteggio durante gli anni della scuola dell'infanzia, con un progressivo miglioramento di questa competenza, e hanno evidenziato come il giudizio di numerosità di un insieme a cui viene aggiunto o tolto un oggetto resti problematico ancora nell'ultimo anno della scuola dell'infanzia. Gli autori sottolineano come una conoscenza approfondita delle abilità di conteggio sia importante non solo dal punto di vista teorico, per comprendere come esse favoriscano l'acquisizione delle successive competenze aritmetiche, ma abbia anche rilevanti ricadute sul piano applicativo, nel consentire una precoce identificazione dei bambini a rischio di future difficoltà aritmetiche.

Sempre nella sezione «Ricerca», seguono due articoli di rassegna, che affrontano rispettivamente il tema alle Funzioni Esecutive, e più specificamente dei «processi decisionali, nei Disturbi Specifici di Lettura», e il tema della Creatività nella Dislessia, due argomenti molto

dibattuti e che continuano ad attrarre un notevole interesse sia tra gli specialisti, ma anche nella comunità delle persone con dislessia e più in generale nell'opinione pubblica.

Nelle ultime due decadi vi è stato un progressivo riconoscimento, da parte dei ricercatori e dei clinici, della eterogeneità dei fenotipi comportamentali dei DSA in cui, oltre al deficit specifico nei domini interessati di lettura, scrittura e calcolo, si osservano aree di difficoltà più o meno significative in numerose altre funzioni cognitive, a volte così importanti da identificare una comorbidità con altri disturbi del neurosviluppo. Questo riconoscimento ha portato a un graduale abbandono dell'ipotesi dei soli deficit nucleari (*core deficit*) alla base dei DSA e la sua sostituzione con l'ipotesi di un'origine multifattoriale (Pennington, 2006). Ciò ha coinciso con un crescente interesse a indagare più in dettaglio le aree di compromissione funzionale che tipicamente si associano ai deficit nucleari negli specifici domini di lettura scrittura e calcolo, oltre a un crescente interesse verso lo studio delle comorbidità dei DSA e dei meccanismi cognitivi e neurobiologici che ne stanno alla base (McGrath et al., 2011). Parallelamente questa estensione dell'indagine clinica ad altre aree funzionali ha portato a considerare sia le aree di debolezza che le aree di forza che caratterizzano i DSA, riconoscendone, oltre ai deficit, anche le qualità positive.

Il primo articolo di Griffini, Antonietti e Cancer presenta una rassegna di studi sul ruolo delle Funzioni Esecutive (FE) nella Dislessia Evolutiva, prendendone in esame un particolare aspetto, quello dei *Processi Decisionali*. Le FE sono un costrutto cognitivo complesso, costituito da numerose sotto-funzioni, tra le quali la pianificazione, il monitoraggio, l'inibizione, la flessibilità cognitiva, la memoria di lavoro, ecc. Ognuna di esse svolge un ruolo in vari aspetti dell'abilità di lettura ed è stata dimostrata una loro più o meno marcata inefficienza nella popolazione dei dislessici. Anche i *processi decisionali*, intesi come attività cognitive mirate al raggiungimento di uno scopo, rientrano a pieno titolo tra le funzioni esecutive, e anche in questo caso, gli studi presi in esame

dagli autori indicano una loro debolezza nella dislessia, che si evidenzia soprattutto con l'adozione di strategie casuali di risposta in situazioni di incertezza.

Il secondo articolo, di Disarò, approfondisce un assunto ricorrente, ma mai pienamente dimostrato, che le persone con dislessia siano caratterizzate da un più elevato livello di creatività, rispetto alla popolazione dei lettori con sviluppo tipico. Questo assunto ha radici antiche (si veda il libro di Ron Davis *Il dono della dislessia*, che cita una serie di personaggi illustri affetti da specifici disturbi nella lettura), che periodicamente vengono alimentate da nuovi studi. Recentemente un articolo di Taylor e Vestergaard (2022) ha proposto che sia improprio considerare la dislessia un «disturbo», e che essa potrebbe essere frutto di una specializzazione cerebrale adattiva per le attività di esplorazione e ricerca; una specializzazione che ha rivestito un ruolo funzionale di notevole importanza nell'evoluzione culturale della specie umana, e che sarebbe stata particolarmente utile al suo adattamento in contesti ambientali mutevoli, in cui lo sfruttamento delle risorse esistenti è meno essenziale della ricerca di nuove fonti di approvvigionamento. Solo recentemente (negli ultimi 100 anni) questa caratteristica neuro-funzionale ha assunto una connotazione negativa in relazione alla necessità sociale di apprendere la lingua scritta, e di padroneggiare le abilità di lettura e scrittura, che in definitiva sono un'invenzione culturale. Le persone con dislessia si distinguerebbero per una modalità di elaborazione dell'informazione più olistica e globale a scapito di una focalizzazione sui dettagli. Questa modalità li penalizzerebbe in attività come la decodifica nella lettura e nella scrittura (che una volta appresa diventa un'attività ripetitiva che tende ad automatizzarsi in virtù della ripetizione della stessa procedura più e più volte), ma li avvantaggerebbe in attività che richiedono di stabilire nuovi collegamenti tra informazioni diverse. Da qui una maggiore propensione verso il pensiero creativo e divergente. Sul piano delle scelte scolastiche e professionali questo peculiare funzionamento cognitivo si rifletterebbe nella più spiccata presenza di dislessici nelle discipline artistiche e imprenditoriali, che

richiedono estro e creatività. L'articolo di Disarò che qui presentiamo, prende in rassegna una vasta letteratura sull'argomento (comprese due meta-analisi) e arriva alla conclusione che i risultati sono al momento piuttosto contraddittori (anche per la mancanza di un consenso su come definire la «creatività») e comunque mancano chiare evidenze di una presunta maggiore creatività delle persone con dislessia, anche se alcuni risultati sembrano supportare questa assunzione limitatamente all'età adulta, probabilmente attribuibile alla necessità di sviluppare strategie adattive per superare le numerose difficoltà incontrate dai dislessici nel setting scolastico. In ogni caso l'idea di considerare anche i punti forza e non solo i deficit delle persone con dislessia può avere un impatto positivo sull'autostima e sulla loro capacità e propensione ad affrontare il percorso scolastico.

Nella sezione «Strumenti» l'articolo di Ceruti assieme a un nutrito gruppo di collaboratori e centri di ricerca, presenta un nuovo strumento, utilizzabile in via telematica, per lo studio delle Funzioni Esecutive (FE), un complesso di abilità che impattano sullo sviluppo complessivo dell'individuo e che risultano trasversalmente inefficienti in quasi tutti i Disturbi del Neurosviluppo, oltre a costituire un deficit primario e patognomnico nelle forme di Disturbo dell'Attenzione e Iperattività (ADHD). In questo specifico studio, che è parte di un più ampio studio di standardizzazione della Batteria TeleFE, le Funzioni Esecutive sono state analizzate in un gruppo di 59 studenti (età 7-13 anni) che comprendeva sia soggetti a sviluppo tipico che soggetti con sintomatologia tipica dell'ADHD. Lo strumento di valutazione utilizzato in questo studio si basa sia su test neuropsicologici (TeleFE) che su specifici questionari standardizzati (Conners 3 e QuFE), compilati sia dagli insegnanti che dai genitori. Anche nell'ambito dell'ADHD l'eterogeneità delle FE porta a profili diversificati di malfunzionamento, dando luogo a tipi specifici di ADHD proprio in base alla tipologia di alterazioni esecutive, un dato che ha ripercussioni potenzialmente significative anche per la progettazione degli interventi. In estrema sintesi, i risultati nelle prove neuropsicologiche dello studio sembrano infatti indicare

che le maggiori difficoltà esecutive sono presenti nelle forme Inattentive del disturbo, mentre nelle forme combinate Inattente/Iperattive si osserva una maggiore compromissione della memoria di lavoro; risultati che appaiono confermati anche dai questionari degli insegnanti.

Riferimenti bibliografici

- Davis, R. D. (2017). *Il dono della dislessia. Perché alcune persone molto intelligenti non possono leggere e come possono imparare*. Roma: Armando Editore.
- Erbeli, F., Peng, P. & Rice, M. (2022). No Evidence of Creative Benefit Accompanying Dyslexia: A Meta-Analysis. *Journal of Learning Disabilities*, 55(3), 242-253.
- Gelman, R., & Gallistel, C. R. (1978). *The child's understanding of number*. Cambridge: Harvard University Press.
- Majeed, N. M., Hartanto, A. & Tan, J. J. X. (2021). Developmental dyslexia and creativity: A meta-analysis. *Dyslexia*, 27(2), 187-203.
- McGrath, L. M., Pennington, B. F., Shanahan, M. A., Santerre-Lemmon, L. E., Barnard, H. D., Willcutt, E. G., DeFries, J. C., & Olson, R. K. (2011). A multiple-deficit model of reading disability and attention-deficit/hyperactivity disorder: searching for shared cognitive deficits. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 52(5), 547-557.
- Pennington, B. F. (2006). From single to multiple deficit models of developmental disorders. *Cognition*, 101, 385-413.

Enrico Savelli e Giacomo Stella

Lo sviluppo delle abilità di conteggio alla scuola dell'infanzia

Lucia Pacetta¹, Daniela Lucangeli² e Francesco Sella³

Sommario

Questa ricerca ha indagato lo sviluppo delle prime abilità numeriche nei bambini dai 3 ai 6 anni di età. Abbiamo somministrato una nuova batteria per la valutazione dell'intelligenza numerica (BIN) a un campione di 342 bambini della scuola dell'infanzia. La scala include prove che valutano acuità numerica, lettura di numeri, cardinalità, direzionalità del conteggio, ordinalità sulla linea numerica, comparazione di numeri, e semplici calcoli aritmetici. La scala è risultata di facile somministrazione e possiede buona affidabilità. I bambini hanno mostrato una migliore accuratezza all'aumentare dell'età in ogni prova. In particolare, abbiamo evidenziato che molti bambini, nonostante ottime capacità di conteggio ed enumerazione, non hanno ancora acquisito la direzionalità del conteggio (funzione successore e predecessore). Questi risultati hanno permesso di riflettere sulle principali tappe di sviluppo e possibili implicazioni nell'ambito educativo.

Parole chiave

Conteggio, Cardinalità, Enumerazione, Sviluppo delle competenze numeriche, Intelligenza numerica, Scuola dell'infanzia, Numeri, Competenze numeriche precoci, Direzionalità di conteggio, Matematica, Processi numerici di base, Infanzia, Bambini.

¹ Psicologa e Psicoterapeuta in formazione; Insegnante di sostegno presso l'istituto comprensivo Fermi, Reggio Emilia; Educatore professionale presso cooperativa CORESS, Reggio Emilia.

² Professoressa di Psicologia dello sviluppo, Dipartimento di Psicologia dello Sviluppo e della Socializzazione, Università degli studi di Padova, Italia.

³ Senior lecturer in Mathematical Cognition, Centre for Mathematical Cognition, Loughborough University, UK.

The Development of Counting Skills in Preschool Children

Lucia Pacetta¹, Daniela Lucangeli² and Francesco Sella³

Abstract

This research examined the development of early numerical skills in children between 3 and 6 years of age. We administered a new scale for early numeracy (Batteria Intelligenza Numerica, BIN) to a sample of 342 pre-school children. The scale entails tasks assessing number acuity, number naming, cardinality, directionality, ordinality, number comparison and simple arithmetic. The scale is easy to administer and has good reliability. Children showed higher accuracy in all tasks with age. In particular, we highlighted that many children, despite having excellent enumeration and counting skills, still struggle with understanding the directionality of the counting list (i.e., successor and predecessor knowledge). These results return a detailed picture of number development and inform educational practices.

Keywords

Counting, Cardinality, Directionality, Development of numerical skills, Early numeracy, Preschool children, Numbers, Early numerical competences, Counting directionality, Mathematics, Basic numerical processes, Childhood, Children.

¹ Psychologist and Psychotherapist in training; Support teacher at the Fermi Comprehensive Institute, Reggio Emilia; Professional educator at the CORESS cooperative, Reggio Emilia.

² Professor of Developmental Psychology, Department of Developmental Psychology and Socialisation, University of Padua, Italy.

³ Senior lecturer in Mathematical Cognition, Centre for Mathematical Cognition, Loughborough University, UK.

Introduzione

Lo sviluppo delle abilità numeriche è individuabile già alla scuola dell'infanzia e consiste nella capacità di recitare la linea dei numeri, discriminare quantità, contare gli oggetti di un insieme, leggere i numeri, effettuare piccoli calcoli, individuare un numero mancante ma anche confrontare cifre tra loro. Tutte queste competenze hanno importanti risvolti pratici nella quotidianità, permettendo di applicare la strategia del calcolo sul denaro, nelle ricette, ma anche nel leggere l'ora, controllare di aver apparecchiato per tutti o trovare la pagina di un libro (Butterworth, 2007). Inoltre le prime abilità matematiche fungono da importanti predittori delle prestazioni dei bambini alla scuola primaria (Duncan et al., 2007; Halberda & Feigenson, 2008; Sarnecka, 2015). Lo studio di tali competenze è rilevante poiché permette di definire anche alcune implicazioni pratiche che possano supportare l'apprendimento matematico nella scuola dell'infanzia. Risulta importante, ai giorni nostri, continuare a esplorare come avviene l'apprendimento matematico dai 3 ai 6 anni, con lo scopo di avere una rappresentazione più precisa per le diagnosi precoci. In aggiunta questi studi permetterebbero la creazione di interventi abilitativi e educativi sia per prevenire l'instaurarsi di difficoltà, che per riabilitare deficit già stabilizzati (Stievano et al., 2011).

Questo progetto di ricerca nasce dalla volontà di esplorare l'abilità di conteggio nella scuola dell'infanzia, ponendo al primo posto tutti gli obiettivi sopra citati.

Imparare a contare si dimostra essere una competenza che unisce sia abilità innate che competenze acquisite dalla società di appartenenza. La letteratura ha dimostrato la presenza due sistemi pre-verbali innati che guidano l'apprendimento matematico già nei bambini più piccoli:

- *Approximate number system* (ANS). È un sistema che permette la rappresentazione approssimata di grandi quantità, cioè maggiori di 4-6. Permette di risolvere compiti di acuità numerica, vale a dire che consente di percepire la differenza di numerosità tra due insiemi. Nello studio di Mazzocco del 2011 è stato mostrato che il livello di accuratezza dell'ANS in bambini dai 3 ai 5 anni predice selettivamente la prestazione scolastica in matematica dai 6 anni in poi. Questi dati ci dimostrano ancora di più quanto sia importante effettuare delle ricerche già nei bambini di età prescolare, poiché è possibile scoprire delle debolezze in questo sistema che potrebbero predire difficoltà future nella matematica (Mazzocco et al., 2011). L'ANS consente di avvicinare e indurre i bambini a notare alcune caratteristiche numeriche dell'ambiente intorno a loro, ma non è poi sufficiente per impadronirsi dei numeri naturali esatti (Sella et al., 2021). È quindi improbabile che l'acquisizione dei concetti numerici derivi esclusivamente dall'ANS.
- *Object tracking system* (OTS). Questo sistema permette di mappare velocemente piccole quantità e di tenerle a mente, può tracciare massimo circa 3

oggetti nei neonati e 4 negli adulti (Feigenson et al., 2004). L'OTS consente la rappresentazione esatta di piccole quantità, permettendo di risolvere i compiti di *subitizing*, in cui è richiesto di enumerare in modo rapido e accurato piccole quantità (Lucangeli et al., 2007; vanMarle et al., 2018). Numerose ricerche hanno ormai confermato che i neonati sono capaci di discriminare delle quantità. Essi ovviamente non sanno determinare con certezza le quantità di due insiemi, ma riescono a determinare quale contiene più elementi. Nello specifico i bambini nascono sia con la capacità di discriminare la grandezza di due insiemi sia con una spiccata sensibilità alle modifiche apportate ai due insiemi. Quest'ultima competenza corrisponde all'essere sensibili all'aggiunta/sottrazione di alcuni elementi, dimostrandosi interessati ai cambiamenti e con specifiche aspettative matematiche (Lucangeli & Mammarella, 2010).

Questi due sistemi sono innati e immediati, permettono di analizzare le quantità presenti nell'ambiente. Non sono acquisibili tramite apprendimento, ma sono presenti fin dalla nascita e sono deputati a compiti fissi dimostrando infatti prestazioni limitate (Feigenson et al., 2004). Secondo le ricerche la conoscenza numerica si basa su questi due sistemi pre-verbali. Questi sistemi permettono un'immediata elaborazione visuospatiale che nell'apprendimento matematico, come nella geometria, rimane una componente sempre molto coinvolta. Diversamente da quanto si era supposto in passato, entrambi i meccanismi supportano e guidano il bambino nella mappatura delle parole-numero, nello specifico in molti compiti l'OTS amplifica il contributo dell'ANS, senza dare un apporto indipendente. Con il tempo il loro contributo diminuisce soprattutto quello dell'OTS (vanMarle et al., 2018). I sistemi preverbal (*core system*) sono quindi coinvolti nell'apprendimento matematico, ma come ci dimostrano le recenti ricerche non sono gli unici meccanismi presenti (Caviola et al., 2020). Lo sviluppo dell'abilità di conteggio quindi, nonostante si basi su competenze innate, non è un processo immediato, richiede invece tanti momenti di allenamento e diversi tentativi fino a che il bambino risponde correttamente a compiti in cui gli è richiesto di giudicare la quantità di un insieme di elementi (Lucangeli et al., 2007).

Con lo scopo di esplorare le abilità di conteggio Gelman e Gallistel hanno delineato cinque principi del conteggio (Gelman & Gallistel, 1978), sostenendo che contare è la prima connessione fra i sistemi per-verbali e il codice arabo (Lucangeli & Tressoldi, 2002). Nello specifico secondo gli autori nella conoscenza numerica pre-verbale sono presenti alcuni principi innati, come il riconoscimento non-verbale delle quantità. Questa conoscenza guida lo sviluppo e l'acquisizione del conteggio verbale, fornendo una spinta per permettere ai bambini di imparare nel tempo a dominare con destrezza il conteggio verbale (Gelman & Gallistel, 1978). I principi sono: Ordine stabile, Corrispondenza biunivoca, Cardinalità, Irrilevanza dell'ordine, Astrazione. L'acquisizione dei principi del conteggio è un

processo molto lungo che vede i bambini coinvolti in diversi tipi di errori e che li occupa per almeno un anno, di solito tra i due e i quattro anni (Sella et al., 2018). Il conteggio è il primo ponte tra quello che sono i sistemi preverbal e il codice arabico, con un graduale passaggio dalla conoscenza implicita a quella esplicita (Lucangeli et al., 2007). Gli autori concludono ciò poiché questi principi innati guidano l'attenzione del bambino verso stimoli numerici specifici, come le parole-numero, sostenendo lo sviluppo delle abilità di conteggio verbale (Lucangeli & Mammarella, 2010). Anche Fuson, nella teoria dei contesti diversi, condivide la prospettiva di Gelman e Gallistel, secondo cui sono presenti delle competenze innate. L'autrice però sottolinea anche l'importanza cruciale dell'ambiente, il quale in interazione con le conoscenze innate, permette lo sviluppo dell'intelligenza numerica. Definisce così un contributo minore alle conoscenze innate, rispetto al modello di Gelman e Gallistel (1978) (Fuson, 1991). Secondo la teoria dei contesti diversi le parole-numero rimangono invariate, sono invece i contesti, in cui possono essere usate, ad essere diversi (Fuson, 1988, 1991; Lucangeli et al., 2007). Steffe e collaboratori approfondirono, più del modello di Fuson, lo sviluppo delle abilità di contare individuando livelli e stadi specifici. I livelli partono da competenze semplici come la capacità di capire la corrispondenza tra parola-numero e quantità solo in presenza di oggetti fisici, fino a livelli in cui è possibile averne una rappresentazione sempre più astratta. Gli stadi invece partono da capacità di contare solo in presenza di oggetti concreti o immaginati fino a stadi che vedono l'acquisizione di capacità più strutturate come comprendere l'unità di base 1 che compone ogni numero (ad esempio, 6 può essere pensato come una unità che si ripete per sei volte $1+1+1+1+1+1$) (Steffe et al., 1988).

Secondo la letteratura all'acquisizione del principio di cardinalità il bambino è capace, non solo di superare con successo un compito di Give-a-number, ma è anche capace di effettuare correttamente sottrazioni e addizioni su una quantità (Sarnecka, 2015). Il principio di cardinalità corrisponde a conoscere a pieno la base concettuale e il significato cardinale di ogni parola numero, quindi consente ai bambini di comprendere anche la funzione successore ($n+1$, se aggiungo uno all'insieme mi sposto in avanti di una parola-numero) e di predecessore del numero ($n-1$, se tolgo uno all'insieme mi sposto indietro di una parola-numero).

Le recenti ricerche hanno fatto emergere ulteriori riflessioni riguardo al compito di Give-a-number. In questo esercizio si chiede al bambino di dare una N quantità di oggetti in base a quanto lo sperimentatore gliene chiede. Secondo la teoria del *Knower-level* lo sviluppo del principio di cardinalità delle parole-numero guida gli stadi sequenziali. I bambini sono chiamati «conoscitori pre-numerici» (Wynn, 1990 citato in Sella et al., 2018) quando recitano la sequenza numerica senza averne consapevole significato del quantitativo. A un primo livello comprendono il significato cardinale della parola-numero 1, risultando capaci di dare la giusta quantità nel momento in cui glielo si chiede. Lo stesso processo

avviene lentamente anche per i numeri successivi. Le Corre et al. hanno chiamato i bambini in questo stadio «conoscitori di sottoinsiemi» (Le Corre et al., 2006 citato in Sarnecka, 2015) perché il loro principio cardinale (ovvero associano parola-numero, la quantità e il simbolo arabo) è limitato a un sottoinsieme di una lista di numeri, a questo primo livello il numero acquisito è solo 1. Nei livelli successivi i bambini acquisiscono il significato cardinale della parola-numero 2, poi 3, e così via diventando «conoscitori del sottoinsieme 2» poi «conoscitori del sottoinsieme 3» (Sarnecka, 2015). I bambini diventano «conoscitori del principio cardinale» (CP) nel momento in cui si accorgono che la parola-numero successiva nella enumerazione in avanti corrisponde fisicamente ad aggiungere un solo elemento all'insieme, e che quindi l'ultima parola-numero recitata rappresenta la quantità totale dell'insieme (Sarnecka, 2015; Le Corre, 2014 citato in Sella et al., 2018). Nonostante i numerosi modelli presenti in letteratura, dalle ricerche emerge in modo unanime la presenza di una rappresentazione numerica mentale che assomiglia a una linea dei numeri, in cui quindi le unità numeriche sono rappresentate in modo visuospaziale e analogico, non simbolico-linguistico. L'orientamento della linea, quindi il verso, dipende da cultura a cultura, in quella occidentale è orientata da sinistra a destra, con i numeri piccoli a sinistra (Lucangeli & Mammarella, 2010).

Recenti studi (Sella & Lucangeli, 2020), che hanno approfondito l'acquisizione del principio di cardinalità in relazione alla capacità di muoversi sulla linea direzionale di conteggio, hanno però rilevato risultati diversi. La maggior parte dei bambini, che possiedono il principio di cardinalità, padroneggiano la conoscenza del successore, mentre pochi di loro riescono a padroneggiare la conoscenza del predecessore. I bambini hanno mostrato una forte tendenza a rispondere con il numero successivo nell'elenco di conteggio anche quando un elemento è stato rimosso dal set.

Nel presente studio andiamo a verificare gli stessi risultati in un campione di bambini italiani. I dati sono stati raccolti attraverso la standardizzazione della Nuova Batteria per la Valutazione dell'Intelligenza Numerica (BIN). Eravamo infatti interessati a osservare la competenza dei bambini a contare oggetti fisici, poiché secondo la letteratura l'acquisizione del principio di cardinalità consente ai bambini di comprendere anche la funzione successore del numero ($n+1$, se aggiungo uno all'insieme mi sposto in avanti di una parola-numero) e di predecessore del numero ($n-1$, se tolgo uno all'insieme mi sposto indietro di una parola-numero) (Sarnecka, 2015). In primo luogo abbiamo deciso di osservare la relazione fra la prova di Conteggio e quella di Enumerazione in avanti, il ripetuto esercizio di enumerazione permette al bambino di acquisire il principio di cardinalità, il quale funge da base per apprendere il significato cardinale di ogni parola numero, ciò lo porta ad avere successo in prove di conteggio come da noi presentate (Sarnecka, 2015; Sella et al., 2021). Successivamente abbiamo appro-

fondito la relazione fra la prova di Conteggio e quella di Direzione conteggio, in quanto i compiti elicitano prevalentemente competenze in forte interazione.

Metodo

Campione

Il campione è composto da 342 bambini che frequentano scuole dell'infanzia del nord-est Italia e appartengono a diverse nazionalità. Da questo campione iniziale sono stati esclusi 24 bambini per i seguenti motivi: in possesso di certificazione, difficoltà linguistiche, assenze. Il campione analizzato è quindi di 318 bambini, di cui 183 maschi e 135 femmine. Ho diviso il totale in tre gruppi in base all'età in mesi (Grandi 129, Medi 106, Piccoli 83), e non in base alla sezione visto che erano presenti sezioni miste.

Materiali

Procedura

Per la somministrazione della Nuova BIN i bambini vengono prelevati dalla classe uno alla volta e accompagnati in un'altra aula della scuola. La stanza si presenta come neutra e silenziosa, è un luogo familiare per il bambino ma sono ridotti al minimo la presenza di stimoli che potenzialmente potrebbero distrarre, o che possano suggerire risposte (come la linea dei numeri). Il bambino viene fatto accomodare su una sedia con un tavolo (entrambi della sua altezza), di fronte si posizionerà lo sperimentatore e il muro alle sue spalle è stato preparato in modo che sia spoglio o il più possibile neutro. La prova è effettuata sul tavolo o comunque su una superficie piana. Lo sperimentatore ha con sé: la batteria, una biro, il foglio di scoring, la scatola dei caffè (da presentare al momento opportuno) e un timer nascosto. Quando il bambino è posizionato ed è tranquillo, con il suo consenso la prova può iniziare, avrà una durata di massimo 20 minuti a bambino. Lo sperimentatore segue alla lettera le istruzioni della batteria, quando il bambino ha capito la consegna è possibile smettere di ripeterla. Durante la prova lo sperimentatore fornisce dei feedback al bambino che sono esclusivamente dati sull'impegno e non sulla sua prestazione (ad esempio, «Vedo che ti stai impegnando molto, bene!» e non «Risposta esatta, bravissimo!»). Dopo tre errori anche non consecutivi il compito viene interrotto e si passa alla prova successiva. Inoltre se ci si accorge che per quel compito il bambino non lavora attivamente, anche in questo caso si può decidere di passare alla prova successiva. Lo sperimentatore interrompe im-

mediatamente l'intera valutazione nel caso in cui il bambino mostra segni di stress oppure se esprimere la volontà di non voler andare avanti. Una volta conclusa la batteria il bambino sarà riaccompagnato nella classe dove sono presenti gli altri compagni. La stanza utilizzata per la somministrazione della prova è igienizzata, successivamente viene chiamato un altro bambino e accompagnato nell'aula, si proseguirà così per tutto il tempo a disposizione.

Le prove della Nuova BIN utilizzate per l'analisi del medesimo studio sono Enumerazione, Conteggio e Direzione conteggio. In ogni prova dopo tre errori anche non consecutivi il compito viene interrotto e si passa alla prova successiva.

Nella prima prova si chiede al bambino di recitare i numeri in fila senza commettere errori. Per partire lo sperimentatore inizia con il bambino dicendo «1,2,3» per poi lasciarlo proseguire da solo. La prova si conclude quando il bambino sbaglia e viene segnato il numero più alto raggiunto, vengono accettate le autocorrezioni. Se il bambino continua senza sbagliare lo sperimentatore lo interrompe raggiunto il numero 70. La prestazione che un bambino all'ultimo anno di materna dovrebbe avere è quella di raggiungere il 20, chiamato anche punteggio criterio.

Nella prova di Conteggio si chiede al bambino di dare una N quantità di «tessere caffè» in base a quanto lo sperimentatore gliene chiede. L'immagine è stata scelta perché la parola «caffè» è una parola invariata, cioè uguale sia al plurale che al singolare, permettendo di non influenzare la risposta. Questi tipi di compiti sono stati spesso criticati in quanto molte volte non sono state controllate adeguatamente alcune variabili. La prima riguarda il fatto che se al bambino viene chiesto di dare quantità molto piccole come 4 o 5 non si può distinguere se ha raggiunto il principio di cardinalità oppure no, potrebbe essere un conoscitore del sottoinsieme quattro o cinque (Sella et al., 2021). Per controllare questa variabile e altre è stato deciso di aumentare il numero del conteggio fino a 10. È stato chiesto al bambino di ricontrollare alla quantità data ed è stato permesso di modificarne il numero. Sono state fatte 7 prove di questo tipo presentandogli quantità in ordine crescente (si inizia chiedendo 2 caffè, 1, 3, 4, 5, 10 e infine 8). a ogni prova per segnare il risultato sul foglio di scoring viene prima chiesto al bambino la conferma, dandogli in questo modo la possibilità di correggersi.

Nella prova di Direzione conteggio si chiede al bambino di giudicare correttamente una quantità a cui lo sperimentatore ha aggiunto o sottratto 1 dal gruppo iniziale. Nello specifico si dispongono sul tavolo N tessere caffè e si dice al bambino la quantità di queste tessere, poi si copre l'insieme con un foglio e, dopo essersi assicurati che lui ricordi il numero di tessere e sotto il foglio, si procede rimuovendo o aggiungendo una tessera. Si conclude chiedendo al bambino quante tessere ora ci sono sotto il foglio. Al bambino vengono proposti otto trial, quattro addizioni e quattro sottrazioni, presentati in ordine di difficoltà crescente (2+1; 7+1; 13+1; 18+1; 2-1; 7-1; 13-1; 18-1).

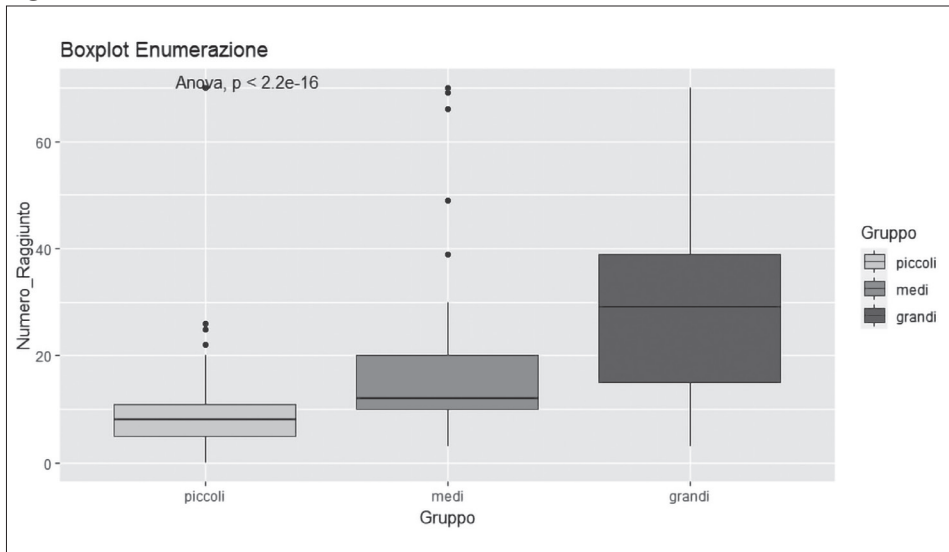
Risultati

È stata effettuata per ogni prova una ANOVA con lo scopo di rilevare differenze nelle prestazioni in base al gruppo [piccoli, medi, grandi].

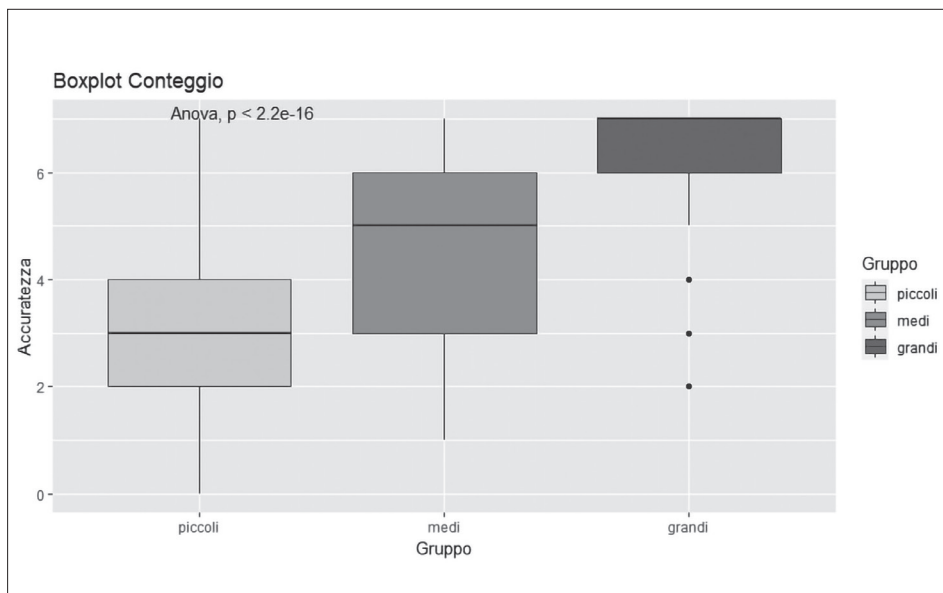
Dall'osservazione delle traiettorie di sviluppo delle tre prove (Figure 1, 2, 3) emerge chiaramente un trend evolutivo dove i bambini migliorano la prestazione nelle tre prove con l'età.

Per approfondire l'abilità di conteggio sono stati filtrati dati raccogliendo solo i soggetti che avevano ottime prestazioni nella prova di Conteggio e nella prova di Enumerazione, ottenendo un campione pari a 103 bambini. Nello specifico ho selezionato solo i soggetti che nella prova di Enumerazione hanno contato oltre 18, e i soggetti che nella prova di Conteggio hanno avuto una accuratezza maggiore di 5, il che corrisponde ad aver completato la prova fino agli ultimi due item. L'obiettivo in questo caso è quello di osservare l'andamento delle prestazioni nella prova di Direzione conteggio di un campione selezionato, con la migliore prestazione nelle altre due prove. Ho scelto di effettuare queste analisi in quanto nella prova di Direzione Conteggio i bambini non possono applicare una procedura meccanica di conteggio, come invece accade nella prova di Conteggio e soprattutto in quella di Enumerazione. In questa prova si vanno ad analizzare puntualmente le capacità del bambino di muoversi sulla sequenza numerica. Questo raggruppamento ha consentito di raccogliere un campione composto da bambini tutti appartenenti ai gruppi Medi e Grandi.

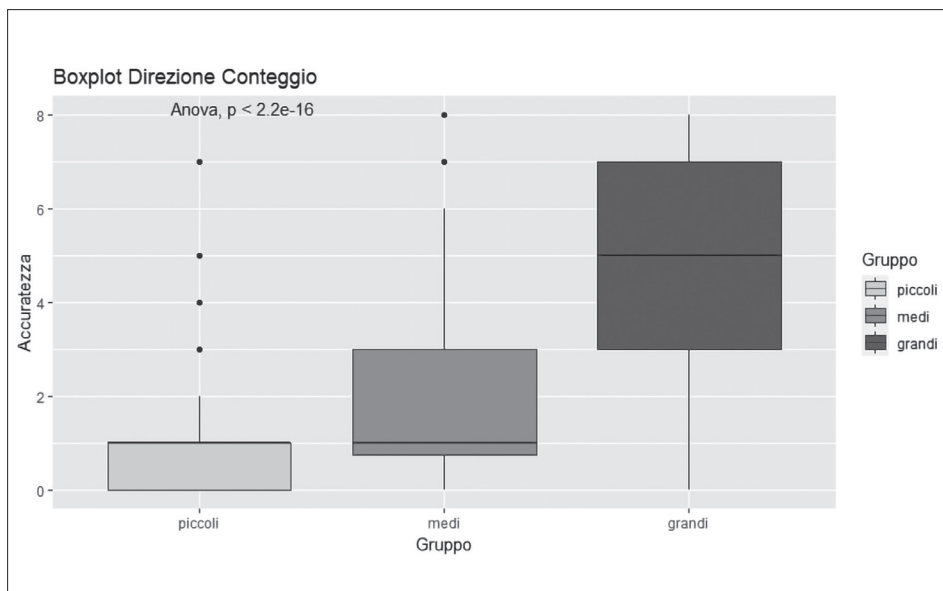
Figura 1



Boxplot della prova di Enumerazione (Nuove BIN).

Figura 2

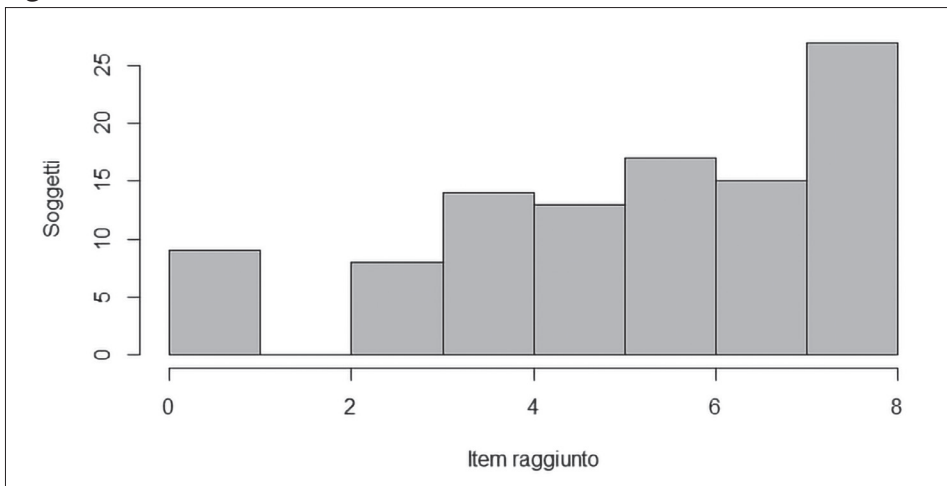
Boxplot della prova di Conteggio (Nuove BIN).

Figura 3

Boxplot della prova di Direzione Conteggio (Nuove BIN).

Nella Figura 4 si osserva sull'asse delle x l'item raggiunto nella prova di Direzione Conteggio, e nell'asse delle y la quantità di soggetti. Dalla Figura 4 è possibile mostrare come la capacità di muoversi in avanti e in indietro sulla linea numerica (richiesta dalla prova di Direzione Conteggio) non è consolidata perfettamente neanche in un campione che invece risulta avere prestazioni ottimali nella prova di Enumerazione e Conteggio. La maggior parte dei soggetti spesso sbagliano, ma nessun soggetto ha un punteggio pari a 0, ciò vuol dire che tutti i bambini comprendono il compito. Inoltre tutti i bambini che sanno enumerare e hanno acquisito il principio di cardinalità riuscivano a fare almeno 2+1 o uno dei primi 4 item. Quando si procede con le numerosità più grandi falliscono. Possiamo inoltre osservare che circa il 15% ha un accuratezza pari a 4, probabilmente facevano correttamente tutti gli item con addizioni, ma non riuscivano in quelli con sottrazioni. Soltanto 25 soggetti su 103 riescono a completare la prova correttamente, il che corrisponde a solo $\frac{1}{4}$ del campione. In conclusione nonostante contare oggetti ed enumerare in avanti siano compiti facili e ben acquisiti, effettuare operazioni semplici, e quindi muoversi sulla linea numerica rimane una competenza ancora in fase di sviluppo.

Figura 4



Scatterplot prova Direzione Conteggio per campione selezionato.

Conclusioni

La valutazione dell'intelligenza numerica rimane un argomento di rilevante importanza ai giorni nostri, poiché permette di esplorare le competenze matematiche dei bambini in età prescolare le quali fungono da importanti predittori

delle prestazioni dei bambini alla scuola primaria (Duncan et al., 2007; Halberda & Feigenson, 2008; Sarnecka, 2015) oltre che avere rilevanti risvolti pratici nella quotidianità. La Nuova Batteria per la Valutazione dell'Intelligenza Numerica (BIN), pone al primo posto i precedenti intenti.

Una componente importante dell'apprendimento matematico è il conteggio. Nonostante si basi su competenze innate (ANS e OTS) non è un processo immediato, richiede invece tanti momenti di allenamento e diversi tentativi (Lucangeli et al., 2007). Attraverso la validazione della Nuova BIN è stato possibile esplorare come avviene lo sviluppo dell'abilità di conteggio e a quali altre competenze si correla. I dati raccolti hanno aiutato nell'esplorare l'apprendimento matematico all'età di 3-6 anni. Le analisi hanno riportato risultati più o meno significativi per le tre fasce di età (Grandi, Medi, Piccoli) in base alle prove. Per approfondire quindi l'abilità di conteggio si è osservato l'andamento delle prestazioni di un campione selezionato nella prova di Direzione Conteggio. In questa prova si vanno ad analizzare puntualmente le capacità del bambino di muoversi sulla sequenza numerica considerando la funzione successore ($n+1$) e predecessore ($n-1$). È possibile concludere che la maggior parte dei soggetti sbagliano la prova, ossia sbagliano ad aggiungere o togliere 1 dalla quantità iniziale, nonostante le ottime prestazioni nelle prove precedenti. Perché i bambini che hanno acquisito il principio di cardinalità sbagliano comunque questa prova? Questo accade probabilmente perché alcuni CP-knower (conoscitori del principio di cardinalità) riescono a compiere i compiti di Conteggio utilizzando una procedura meccanica in cui aggiungono uno e passano alla parola numero successiva. Nel compito di Direzionalità di conteggio gli stessi bambini continuano ad applicare la procedura rigida sopra citata, non riuscendo a superare il compito. Questo accade soprattutto per le prove $n-1$ poiché il compito di Direzionalità di conteggio non può essere affrontato con una procedura così rigida e alla cieca.

La capacità di muoversi in avanti e indietro sulla linea numerica (richiesta dalla prova di Direzione Conteggio) non è consolidata perfettamente neanche in un campione che invece risulta avere prestazioni ottimali nella prova di Enumerazione e Conteggio. In conclusione nonostante contare oggetti ed enumerare in avanti siano compiti facili e ben acquisiti, effettuare operazioni semplici, e quindi muoversi sulla linea numerica rimane una competenza ancora in fase di sviluppo. Nonostante sanno contare correttamente e conoscono i numeri non riescono a padroneggiare questa abilità. Probabilmente il bambino avrà successo se avrà acquisito il principio di cardinalità da almeno un po' di anni, riuscendo quindi a individuare una certa quantità e a saperne fare piccole operazioni. Sembra infatti che per superare questo compito serva molta esperienza nel muoversi tra l'elenco del conteggio, più che specifici concetti (Sella et al., 2021). È possibile concludere che i processi di sottrazione e addizione non si sviluppino contemporaneamente, in accordo con la letteratura recente (Sella & Lucangeli, 2020).

La proprietà direzionale della lista di conteggio, richiesta nella prova di Direzione Conteggio, corrisponde alla conoscenza del successore e del predecessore di ogni numero, vale a dire che i bambini hanno appieno appreso che l'aggiunta di un elemento porta alla parola-numero successiva e la rimozione porta alla parola-numero precedente (Sella & Lucangeli, 2020). I risultati ottenuti sembrano essere di particolare interesse in quanto permettono di concludere che all'età di 4 e 5 anni è presente una conoscenza limitata riguardo al fatto che la rimozione o l'aggiunta porti al numero precedente o successivo. Vale a dire che per quei soggetti in cui contare oggetti ed enumerare in avanti sono compiti acquisiti appieno, ciò non per forza accade per la conoscenza sulla proprietà direzionale della lista di conteggio, la quale richiede ancora estremo esercizio. Questi risultati dimostrano che l'acquisizione del principio di cardinalità permette al bambino di riuscire a dare il giusto numero di «tessere caffè» in base alla richiesta (Sarnecka, 2015), ma non consente ancora di effettuare correttamente sottrazioni e addizioni su una quantità, come invece si era ipotizzato negli studi passati. In linea con gli studi più recenti (Sella & Lucangeli, 2020) questi dati sembrano avvalorare l'ipotesi di una progressiva acquisizione della proprietà direzionale della lista di conteggio a partire dai 4 anni che però non si consolida grazie alla piena padronanza del principio di cardinalità, a 5 anni.

Per studi futuri questi risultati, che hanno permesso di approfondire ed esplorare lo sviluppo dell'abilità di conteggio, potrebbero essere osservati in relazione alle principali difficoltà matematiche emerse nella scuola primaria. Sempre in una prospettiva preventiva tali dati sono un contributo allo studio delle competenze matematiche alla scuola dell'infanzia. Infatti questi risultati, altamente generalizzabili, possono fungere da strumento di comparazione, permettendo di individuare precocemente eventuali difficoltà o disturbi.

Ulteriore fine è quello di costruire a partire da queste valutazioni interventi abilitativi e educativi e soprattutto strumenti utili anche alle maestre, oltre che ai professionisti psicologi. Si proverà a ipotizzare alcuni spunti educativi con lo scopo di supportare i bambini nell'apprendimento matematico e fornire una o più chiavi di lettura fino a differenti strategie per risolvere i problemi (Lucangeli & Mammarella, 2010).

Per quanto riguarda l'enumerazione, competenza altamente influenzabile dal contesto educativo, è possibile appena compiuti i 4 anni, effettuare frequentemente momenti di gioco condiviso sia a casa che a scuola, ripetendo la linea dei numeri insieme, per poi verso i 4 ½ anni procedere contando insieme anche oggetti presenti nella quotidianità del bambino (prova di Conteggio). Dai 5 anni in poi si potrebbero inserire più momenti di gioco in cui si appongono piccole sottrazioni e addizioni all'insieme contato (prova Direzione Conteggio). Questi piccoli accorgimenti, se messi in atto con perseveranza, si ipotizza che supporterebbero l'apprendimento matematico del bambino.

Bibliografia

- Besuschio, M. (2019). *Valutazione dell'intelligenza numerica alla scuola dell'infanzia: Verso la nuova Batteria Intelligenza Numerica*. Università degli Studi Di Padova.
- Butterworth, B. (2007). Lo sviluppo delle capacità aritmetiche. *Difficoltà in matematica. Sostegno e insegnamento individualizzato*, 4, 9–40.
- Duncan, G. J., Dowsett, C. J., Claessens, A., Magnuson, K., Huston, A. C., Klebanov, P., Pagani, L. S., Feinstein, L., Engel, M., Brooks-Gunn, J., Sexton, H., Duckworth, K., & Japel, C. (2007). School readiness and later achievement. *Developmental Psychology*, 43(6), 1428–1446.
- Feigenson, L., Dehaene, S., & Spelke, E. (2004). Core systems of number. *Trends in cognitive sciences*, 8(7), 307–314.
- Fuson, K. C. (1988). *Children's Counting and Concepts of Numbers*. London: Springer-Verlag.
- Fuson, K. C. (1991). Relations entre comptage et cardinalité chez les enfants de 2 à 8 ans. *Les chemins du nombre*, 159–179.
- Gelman, R., & Gallistel, C. R. (1978). *The child's understanding of number*. Cambridge: Harvard University Press.
- Halberda, J., & Feigenson, L. (2008). Developmental Change in the Acuity of the «Number Sense»: The Approximate Number System in 3-, 4-, 5-, and 6-Year-Olds and Adult. *Developmental Psychology*, 44, 1457–1465. <https://doi.org/10.1037/a0012682>
- Le Corre, M. (2014). Children acquire the later-greater principle after the cardinal principle. *British Journal of Developmental Psychology*, 32(2), 163–177.
- Le Corre, M., Van deWalle, G., Brannon, E. M., & Carey, S. (2006). Re-visiting the competence/performance debate in the acquisition of the counting principles. *Cognitive Psychology*, 52(2), 130–169.
- Lucangeli, D., Iannitti, A., & Vettore, M. (2007). *Lo sviluppo dell'intelligenza numerica* (2007^a ed.). Carocci.
- Lucangeli, D., & Mammarella, I. C. (Eds.). (2010). *Psicologia della cognizione numerica: Approcci teorici, valutazione e intervento*. Milano: FrancoAngeli.
- Lucangeli, D., & Tressoldi, P. E. (2002). Lo sviluppo della conoscenza numerica: Alle origini del «capire i numeri». *Giornale italiano di psicologia*, 4. <https://doi.org/10.1421/7749>
- Molin, A., Poli, S., & Lucangeli, D. (2006). *BIN 4-6. Batteria per la valutazione dell'intelligenza numerica in bambini dai 4 ai 6 anni*. Trento: Erickson.
- Mazzocco, M. M. M., Feigenson, L., & Halberda, J. (2011). Preschoolers' Precision of the Approximate Number System Predicts Later School Mathematics Performance. *PLoS ONE*, 6(9), e23749.
- Sarnecka, B. W. (2015). Learning to represent exact numbers. *Synthese*, 198.
- Sella, F., & Lucangeli, D. (2020). *The knowledge of the preceding number reveals a mature understanding of the number sequence*. 194. <https://doi.org/104104>. <https://doi.org/10.1016/j.cognition.2019.104104>
- Sella, F., Roi Cohen, K., & Hartwright, C. (2018). The Neurocognitive Bases of Numerical Cognition. *Stevens' Handbook of Experimental Psychology and Cognitive Neuroscience*, 3, 1–47.
- Sella, F., Slusser, E., Odic, D., & Krajcsi, A. (2021). The emergence of children's natural number concepts: Current theoretical challenges. *Child Development Perspectives*, 00, 1–9. <https://doi.org/10.1111/cdep.12428>
- Steffe, L., Cobb, P., & Von Glasersfeld, E. (1988). *Construction of arithmetical meanings and strategies*. Springer-Verlag Publishing.
- Stievano, P., Rigamonti, C., Ragno, F., & Scalisi, T. G. (2011). Funzioni esecutive e abilità di calcolo: Una ricerca longitudinale sulle prime fasi di apprendimento scolastico. *Psichiatria dell'infanzia e dell'adolescenza*, 78, 560–576.
- vanMarle, K., Chu, F., Mou, Y., Seok, J. H., Rouder, J., & Geary, D. C. (2018). Attaching meaning to the number words: Contributions of the object tracking and approximate number systems. *Developmental Science*, 21(1), e12495.
- Wynn, K. (1990). Children's understanding of counting. *Cognition*, 36, 155–193.

Analisi dei processi decisionali nella dislessia evolutiva

Una recente area di indagine

Sofia Griffini¹, Alessandro Antonietti e Alice Cancer

Sommario

Nella ricerca sulla dislessia evolutiva si è sviluppato l'interesse per i deficit non fonologici, nello specifico quelli riguardanti le funzioni esecutive. In questo ambito recente è l'attenzione per i processi decisionali, attraverso i quali l'individuo seleziona un'opzione tra quelle possibili, molte volte caratterizzate da incertezza dell'esito. L'articolo ha l'obiettivo di informare il lettore rispetto a quest'area di indagine attraverso la rassegna degli studi condotti sul processo decisionale nella dislessia evolutiva. L'analisi di questi studi mette in luce alcune alterazioni dei meccanismi di decision making nella dislessia evolutiva. L'articolo sottolinea il significato che questo filone di ricerca può avere per la comprensione di questo disturbo.

Parole chiave

Dislessia, Funzioni esecutive, Inibizione, Flessibilità cognitiva, Decisione.

¹ Dipartimento di Psicologia, Università Cattolica del Sacro Cuore, Milano.

Decision-Making Processes in Developmental Dyslexia

A Recent Area of Investigation

Sofia Griffini¹, Alessandro Antonietti and Alice Cancer

Abstract

In the investigation of developmental dyslexia, interest towards non-phonological deficits, specifically those concerning executive functions, is growing. In this field, recent attention has been paid to decision-making processes which lead the individual to choose an option among those available, whose outcomes are often uncertain. The article aims to inform the reader about this field of research by reviewing the studies carried out in order to understand decision-making processes in developmental dyslexia. The analysis of the literature supports the notion that some decision-making mechanisms are altered in developmental dyslexia. The significance of this line of research in understanding this disorder is emphasized.

Keywords

Dyslexia, Executive function, Inhibition, Cognitive flexibility, Decision making.

¹ Department of Psychology, Catholic University of the Sacred Heart, Milan.

Il funzionamento esecutivo nella dislessia evolutiva

Nonostante si ritenga che la causa primaria della dislessia evolutiva (DE) sia un deficit di acquisizione e manipolazione dei fonemi della lingua (Vellutino et al., 2004; Hulme & Snowling, 2009), vi sono ricerche che mostrano che chi ha problemi nella lettura presenta disturbi non linguistici che non possono essere spiegati solamente da deficit del sistema fonologico. Infatti nella lettura interverrebbero le Funzioni Esecutive (FE) (Sesma et al., 2009) e, su questa base, Swanson (2006) afferma che sarebbero i deficit delle FE a determinare i deficit fonologici. Ricerche condotte confrontando le prestazioni in compiti esecutivi di bambini con DE e coetanei con sviluppo tipico hanno infatti evidenziato che i primi presentavano complicanze nelle FE rispetto ai secondi (Booth, Boyle, & Kelly, 2010).

Già negli anni '90 varie ricerche sostenevano la presenza di una correlazione tra la DE e il funzionamento esecutivo, inteso principalmente come capacità di pianificazione, risoluzione dei problemi e organizzazione, ma anche memoria di lavoro (MdL), inibizione e flessibilità (Lezak, 1995). A sostegno di questa ipotesi indagini neuropsicologiche mostrano una stretta associazione tra difficoltà nel leggere e attivazione del lobo frontale (Kelly, Best, & Kirk, 1989), struttura collegata alle FE.

Il ruolo delle funzioni esecutive: inibizione, memoria di lavoro e flessibilità cognitiva

Le FE sono deputate all'iniziazione, alla pianificazione, all'organizzazione e alla regolazione dei comportamenti (Stuss & Benson, 1986). In particolare, le FE consentono la rappresentazione e la manipolazione delle informazioni (identificando quelle rilevanti per gli obiettivi), la focalizzazione dell'attenzione per adattarsi all'ambiente circostante e alle situazioni mutevoli e la pianificazione dei comportamenti. Diamond (2013) propone un modello di FE secondo cui i processi complessi (come la risoluzione di problemi, la fluidità verbale e il processo decisionale) sono controllati da inibizione, MdL e flessibilità cognitiva (*shifting*).

Benso e colleghi (2005) suggeriscono che le FE sono centrali nel processo di apprendimento della lettura. Infatti si è mostrato che i soggetti con DE presentano carenze nei processi esecutivi (Brosnan et al., 2002). In particolare, Hulme e Snowling (2009) sottolineano la compromissione dell'inibizione dei distrattori e dell'efficienza della MdL.

Una lettura efficiente richiede il coordinamento di diversi processi quali: tradurre le informazioni visive in fonemi, aggiornare i suoni del parlato nella MdL e combinarli con le parole memorizzate e derivare il significato per la comprensione. Questi meccanismi devono, inoltre, essere eseguiti rapidamente, talvolta anche in simultanea. Secondo il modello tripartito della MdL (Badde-

ley & Hitch, 1974; Baddeley & Logie, 1999; Baddeley, 2000, 2001), quest'ultima comprende il Sistema Esecutivo Centrale (SEC), il quale modula diverse FE (attenzione, inibizione, pianificazione, mantenimento e integrazione delle informazioni). Alla luce di tale modello, Booth, Boyle e Kelly (2010) hanno evidenziato che i soggetti con DE faticano nel mantenimento di informazioni rilevanti nella MdL e che la ridotta prestazione nei compiti richiedenti abilità verbali, visuo-spaziali e di memoria potrebbe essere l'espressione di uno scarso funzionamento della componente SEC della MdL. Volendo approfondire tale tesi, Varvara e colleghi (2014) hanno effettuato uno studio confrontando le prestazioni di bambini con DE con quelle di normolettori attraverso una batteria neuropsicologica che testava diverse FE (fluidità verbale fonologica e categoriale, abilità di spoonerismo, attenzione visuo-spaziale e uditiva, memoria verbale, visiva, spaziale e a breve termine) e hanno rilevato nei bambini con DE difficoltà nelle FE indagate e un deficit generale (verbale e visivo) nella memoria a breve termine e nella MdL. Concludono quindi che tali deficit possano essere espressione di un malfunzionamento dei meccanismi di ordine superiore, controllati dal SEC, e che la DE sia un deficit neurocognitivo multiplo non unicamente correlato alla disfunzione fonologica.

Con specifico riferimento all'inibizione — ossia alla capacità di dirigere l'attenzione sui dati rilevanti, ignorando i distrattori, così da generare risposte motorie ed emotive adeguate e inibendo, invece, quelle impulsive — vi sono studi che individuano alterazioni in bambini con DE (Van der Schoot et al., 2000; Willcutt et al., 2005). Il recupero efficiente dei codici fonologici è infatti influenzato dalla capacità di inibire i dettagli irrilevanti e di determinare rapidamente la risposta pertinente (Altemeier, Abbott, & Berninger, 2008). L'inibizione potrebbe quindi essere un fattore-chiave nelle difficoltà di lettura (Barkley, 1997; Van der Sluis, De Jong, & Van der Leij, 2004). In effetti, anche la MdL necessita di tale abilità: Pennington e collaboratori (1996) sostengono che l'eccessiva richiesta alla MdL, in termini di recupero delle risorse, genera difficoltà nel controllare l'inibizione. Un deficit di inibizione può quindi spiegare gli errori di *guessing* nella lettura (Marzocchi et al., 2022): quando i soggetti con DE incontrano parole non conosciute, i meccanismi intuitivi prevalgono sull'inibizione delle risposte automatiche (funzione che invece viene utilizzata dai normolettori per verificare l'accuratezza della risposta).

Interessante è uno studio che si propone di chiarire il ruolo delle FE associate alla DE e nel quale per valutare l'inibizione è stato utilizzato il compito di Stroop: è emerso che le capacità di inibizione e aggiornamento della MdL sono associate al disturbo e sono anche predittive sia delle capacità di lettura che della probabilità di DE. Più precisamente, coloro che presentavano prestazioni più scarse in termini di inibizione e aggiornamento avevano una probabilità significativamente maggiore di avere capacità di lettura scarse, unitamente a una diagnosi di DE (Doyle

et al., 2018). Questa relazione predittiva è coerente con ricerche precedenti che riscontrano come significativo, nella capacità di lettura, anche il ruolo della MdL. Quest'ultima risulta strettamente collegata alla funzione inibitoria in quanto un eccessivo carico di informazioni o, al contrario, una scarsa capacità di memoria potrebbero necessitare di più o meno controllo inibitorio (Marzocchi et al., 2022) e ciò è coerente con il modello di Friedman e Miyake (2017) che sottolinea che il deficit di inibizione può concorrere al deficit di MdL e viceversa.

Nella lettura la MdL interviene nella decodifica sia di singole parole (Swanson, Zheng, & Jerman, 2009; Christopher et al., 2012) che di locuzioni (Swanson et al., 2009; Sesma et al., 2009; Christopher et al., 2012). Apprendere a leggere sarebbe, pertanto, un meccanismo integrato con la MdL: vi sarebbe un sistema deputato alla memorizzazione temporanea delle informazioni fonologiche e un secondo sistema che invece conserva per un breve periodo gli stimoli visuospatiali; successivamente interviene il buffer episodico integrando le risorse immagazzinate precedentemente dai due meccanismi con quelle presenti nella memoria a lungo termine (Baddeley, 2000). I tre sistemi — in collaborazione con l'Esecutivo Centrale, che svolge l'azione di recupero delle informazioni — contribuiscono all'esecuzione dei compiti cognitivi, tra cui la lettura (Dawes et al., 2015). I soggetti con DE, effettivamente, presentano una MdL meno efficace rispetto ai normolettori (Chiappe, Siegel, & Hasher, 2000; Willcutt et al., 2001).

Emblematico risulta l'esperimento effettuato da Horowitz-Kraus (2014) su adolescenti con DE utilizzando una versione computerizzata del Wisconsin Card Sorting Test (WCST) per valutare le FE mediante la tecnica degli Event-Related Potentials (ERPs) (Barcelò, 2003). L'ERP fornisce informazioni sulle dinamiche cerebrali sottostanti alle funzioni cognitive, tra cui l'attenzione e la MdL. I risultati suggeriscono che gli adolescenti con DE hanno difficoltà nell'eseguire il WCST a causa di deficit nelle componenti-base delle FE (MdL e attenzione). Dalla risonanza magnetica funzionale si riscontra una diversa attivazione (rispetto ai normolettori) del giro frontale inferiore, ovvero dell'area di Broca, che non solo ha un ruolo nelle capacità fonologiche e linguistiche (Rodd, Davis, & Johnsrude, 2005; Grodzinsky & Santi, 2008), ma è anche coinvolta nelle FE (Koechlin & Jubault, 2006).

Infine, anche la flessibilità cognitiva o shifting, che consiste nel sapere adattare il proprio comportamento alle richieste dell'ambiente valutando le diverse prospettive, è correlata con la DE. Poljac e colleghi (2010) hanno documentato che i bambini con DE faticano nel processo di shifting, impiegando uno sforzo cognitivo maggiore rispetto ai normolettori. Ci sono però altri studi che mostrano che il deficit nello shifting non è presente solamente in bambini con DE, ma è stato riscontrato anche in coloro che presentano una comorbidità di disturbi (DE e discalculia, ad esempio) (Van der Sluis, De Jong, & Van Der Leij, 2004).

L'impatto dell'ADHD sulle funzioni esecutive nella dislessia evolutiva

Conferme riguardo al ruolo delle FE nella DE provengono da studi che hanno indagato il disturbo della lettura e l'ADHD. Secondo il DSM-5, l'ADHD è caratterizzato da una persistente disattenzione e/o iperattività-impulsività che interferisce significativamente con il funzionamento o lo sviluppo. I criteri diagnostici includono una valutazione dei sintomi in diverse aree della vita, come la scuola, il lavoro e la casa. Il DSM-5, inoltre, riconosce che l'ADHD è spesso associato a difficoltà nelle funzioni esecutive, come quelle coinvolte nel controllo dell'attenzione, nella pianificazione, nell'organizzazione e nella regolazione del comportamento (Pennington & Ozonoff, 1996; Barkley, 1997; Nigg, 2001; Pennington, 2002; Willcutt et al., 2005; Eden & Vaidya, 2008).

Secondo il modello del deficit multiplo di Pennington (2006), la DE sarebbe il risultato dell'interazione di molteplici fattori, cosicché vi sarebbe comorbidità poiché ogni sintomo avrebbe alla base diverse abilità cognitive, condivise da vari disturbi (Peterson et al., 2017). Nello specifico, l'ipotesi del sottotipo cognitivo sostiene che i bambini che presentano due disturbi avrebbero deficit più gravi di chi, invece, ne possiede solo uno (Rucklidge e Tannock, 2002). A prova di ciò, significativo è lo studio di Willcutt e colleghi (2001) che mostra che bambini con DE e ADHD presentano compromissioni delle FE, oltre a deficit fonologici e di MdL.

Il decision making nella dislessia evolutiva

Se la DE si associa a deficit nelle FE, è da attendersi che un ambito in cui i soggetti con DE manifestano difficoltà sia la presa di decisione. Ad oggi pochi sono gli studi condotti in questo campo e tutti recenti. Per un aggiornamento su questo nuovo filone di indagine se ne presenta la rassegna nella seconda parte di questo articolo.

Il processo decisionale percettivo nei bambini con dislessia evolutiva

Stefanac e colleghi (2021) hanno indagato i correlati neurali del processo decisionale in ambito percettivo nella DE attraverso il dot-motion task (compito di rilevazione del movimento di punti) mediante elettroencefalogramma (EEG). Nel dot-motion task il soggetto deve fissare il punto bianco posto al centro dello schermo e monitorare a livello periferico il continuo e casuale movimento dei punti. Nel momento in cui il partecipante percepisce lo spostamento dei punti deve cliccare sul mouse. I ricercatori sviluppano la loro ricerca tenendo in considerazione evidenze scientifiche precedenti: assumono

infatti che nella DE vi sia un'alterazione nell'elaborazione degli stimoli visivi, soprattutto a livello percettivo (Stein, 2001), e che, poiché il processamento visivo è controllato dalle funzioni attentive superiori, anch'esse siano deficitarie (Vidyasagar & Pammer, 2010).

I risultati dell'esperimento di Stefanac e colleghi (2021) indicano che è specifico dei bambini con DE avere un deficit nel processo decisionale percettivo, il quale appare alterato: i tempi di reazione al compito sono significativamente ampliati rispetto ai lettori tipici. Inoltre, dall'EEG appare rilevante l'indice di accumulo delle prove (*Centro-Parietal Positive decision signal* – CCP), relativo al momento in cui l'individuo incontra uno stimolo durante il processo decisionale, che negli individui con DE risulta essere più lento.

I bambini con disturbo di lettura, non possedendo un'adeguata automatizzazione, devono utilizzare maggiori risorse cognitive nel processo di decodifica, attraverso la via sublessicale, con conseguente aumento dei tempi di lettura e riduzione delle risorse cognitive deputate alla comprensione (Irannejad & Savage, 2012).

Tempi di risposta più lunghi agli stimoli visivi sono in linea con diverse ipotesi secondo cui i soggetti con DE — in assenza di deficit nel sistema fonologico — hanno abilità di denominazione e di attenzione visiva scarse, con derivante inefficienza nel reperire le informazioni visive utili alla lettura di parole (Catts et al., 2002; Valdois et al., 2003). Ciò supporterebbe la teoria del deficit dell'attenzione visiva, che, ipotizzando alterazioni alla via magnocellulare — situata nel genicolato laterale, più sensibile alla percezione del movimento (Livingstone e Hubel, 1988) — ha portato a pensare che i soggetti con DE abbiano prestazioni scarse nei compiti di rilevazione del movimento (Stein, 2001). Stefanac e colleghi mostrano invece che i rallentamenti nell'elaborazione visiva, tipici dei soggetti con DE, sono causati dall'inefficienza del CCP, collocato nel lobo parietale.

Un'altra ricerca che ha indagato l'elaborazione visiva nei soggetti con DE ha ottenuto risultati congruenti con quelli di Stefanac e colleghi (2021). Manning e collaboratori (2022) hanno proposto a bambini con e senza DE un compito di elaborazione del movimento visivo. Sono state esaminate le fasi del processamento dell'informazione visiva per cercare di determinare quale di esse possa essere deficitaria nella DE, registrando l'EEG per individuare il correlato neurale responsabile della ridotta velocità di risposta.

Gli autori hanno utilizzato due compiti di rilevazione del movimento globale: un primo compito di coerenza del movimento e un secondo di integrazione della direzione: su un display vi sono delle lucciole che stanno cercando di scappare dalle scatole e l'obiettivo è indicare da che parte si dirigono per uscire dai contenitori. I risultati mostrano che i soggetti con disturbo della lettura hanno tempi di risposta più lenti rispetto ai normolettori in entrambi i compiti.

Relazione tra processo decisionale probabilistico e dislessia evolutiva

Pereira e colleghi (2022) hanno esaminato la connessione tra il processo decisionale probabilistico e la DE, assumendo che l'apprendimento di compiti complessi, come la lettura, implica la necessità di prendere decisioni (ad esempio, come pronunciare le parole che si leggono) basandosi su informazioni incerte. I soggetti con DE sperimentano maggiore incertezza di fronte a parole non conosciute e superano l'incertezza prendendo una decisione, che secondo Shultz (2016) è influenzata da rischi e ricompense. I sistemi cerebrali associati all'incertezza e alla valutazione di rischio/ricompensa sono localizzati nello striato ventrale (Daw, Niv e Dayan, 2005; Pauli et al., 2016), deputato anche all'acquisizione delle conoscenze e all'interazione tra motivazione e cognizione. Quest'area secondo Massarwe, Nissan e Gabay (2021) si svilupperebbe diversamente nei bambini con DSA rispetto ai soggetti a sviluppo tipico. Inoltre, secondo — Bourgeois e colleghi (2016), l'attività dello striato cambia decisamente nelle situazioni di ricompensa. A seguito di ciò, lo striato potrebbe essere una delle possibili basi neurali significative della differenza, tra bambini a sviluppo tipico e con DE, nei compiti decisionali (Pereira et al., 2022).

Pereira e colleghi (2022) hanno messo a punto un compito sperimentale, ipotizzando che: (1) il profilo rischio/ricompensa nei soggetti con DE sia differente da quello dei normolettori nell'affrontare le situazioni incerte e che (2) i parametri fissati per determinare il rischio e/o la ricompensa siano associati al volume striatale.

Nel dettaglio, la prova che i bambini dovevano affrontare era così articolata: nello stagno vi sono due tipi di pesci — quelli rossi che permettono di totalizzare cinque punti e quelli gialli che invece, quando vengono catturati, comportano la fine del gioco. Lo scopo del compito è guadagnare più punti possibili in un massimo di trenta round, in cui i bambini possono scegliere se pescare oppure se raccogliere i punti, non sapendo che tipo di pesce venga catturato. È possibile determinare il rischio basandosi o sul rapporto tra i pesci gialli e rossi visibili nello stagno oppure guardando la legenda (sia sottoforma di numero che di grafico a torta). Cliccando su «collect» si raccolgono i punti attuali, mentre per continuare nella pesca è necessario premere su «get fish».

Premettendo che il gruppo di bambini con DE e il gruppo di controllo coinvolti nella ricerca avevano simili abilità cognitive generali è risultato che, pur in assenza di ADHD, i soggetti con DE hanno maggior tendenza ad assumere rischi e poca coerenza rispetto al gruppo di controllo.

Pereira e collaboratori (2022) ritengono che le differenze a livello percettivo e decisionale possano essere correlate con l'utilizzo di strategie casuali nell'affrontare le situazioni di incertezza e congetturano anche che più i soggetti con DE hanno incoerenza comportamentale, maggiori saranno le difficoltà ad applicare

costantemente le medesime regole di lettura: ecco il perché di errori differenti nella lettura di parole identiche.

Conclusioni

Accanto al sistema di conversione fonema-grafema, nella DE vi sarebbero anche alterazioni a livello visuo-percettivo, nel sistema di automatizzazione, nella via magnocellulare e nelle FE. Cruciali per il riconoscimento dei fonemi e l'applicazione di regole di lettura sono anche la MdL (Horowitz-Kraus, 2014) e il meccanismo di inibizione degli stimoli irrilevanti (Altemeier et al., 2008).

Assumendo che il sistema magnocellulare, deputato alla percezione degli stimoli visivi (Stein & Walsh, 1997), sia deficitario nei soggetti con DE, si è pensato che questi ultimi dovessero ottenere delle prestazioni scarse nei compiti di percezione visiva. Stefanac e colleghi (2021) e Manning e colleghi (2022) hanno indagato il processo decisionale percettivo utilizzando, rispettivamente, un compito di rilevazione casuale dei punti e uno di rilevazione del movimento globale, riscontrando entrambi che vi sono differenze nel tempo di reazione allo stimolo visivo nei soggetti con e senza DE: i primi, in particolare, risultano rallentati non soltanto nella risposta al target, ma anche nel CCP (accumulo di prove).

Pereira e colleghi (2022) hanno invece indagato come i soggetti con DE prendono decisioni in ambito probabilistico. Quando il decisore si trova in uno stato di incertezza è comunque chiamato a prendere una decisione; ugualmente, il soggetto con DE, di fronte a parole non conosciute o a titubanza nel leggere una stringa di lettere, dovrà trovare una soluzione al problema, il cui esito sarà influenzato anche dalla valutazione dei rischi e delle ricompense (Schultz, 2016). Le basi neurali di tale processo valutativo sarebbero localizzate nello striato ventrale, area cerebrale che potrebbe essere centrale nelle differenze tra bambini con/senza DE nella soluzione di compiti decisionali (Pereira et al., 2022).

La ricerca sulla possibile atipicità del processo decisionale nella DE può rivestire diversi significati. Innanzi tutto, a livello descrittivo, può aiutare ad avere una visione più completa degli ambiti in cui i soggetti con DE incontrano difficoltà, evitando la focalizzazione sulla sola area linguistica. In secondo luogo, nel più ristretto dominio del decision making la compromissione delle FE nella DE può essere meglio interpretata, per cercare di comprendere se si tratti di deficit che riguardano la generale regolazione dell'attività mentale e del comportamento o se invece riguardano delle specifiche componenti e/o situazioni. Infine questo filone di indagine può offrire un contributo alla disamina di alcune ipotesi eziologiche della DE, come ad esempio quelle avanzate in riferimento ai processi visivi e attentivi, perché permette di circoscrivere meglio i meccanismi che sarebbero coinvolti e di escludere alcune congetture. Considerato il crescente interesse

nella comunità scientifica e professionale italiana nei confronti del ruolo delle FE nei disturbi del neurosviluppo (Marzocchi et al., 2022), un breve aggiornamento sullo specifico tema del decision making (argomento strettamente collegato alle FE) nella DE può contribuire alla sensibilizzazione verso questa area e stimolare degli approfondimenti.

Bibliografia

- Altemeier, L. E., Abbott, R., D., & Berninger, V. W. (2008). Executive functions for reading and writing in typical literacy development and dyslexia. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 30(5), 588-606.
- Baddeley, A.D., & Hitch, G. (1974). Working memory. *Psychology of Learning and Motivation*, 8, 47-89.
- Baddeley, A., & Logie, R. (1999). Working memory: The Multiple-Component Model. In A. Miyake & P. Shah (a cura di). *Models of working memory: Mechanisms of active maintenance and executive control*, Cambridge: Cambridge University Press, pp. 28-61.
- Baddeley, A. (2000). The episodic buffer: A new component of working memory? *Trends in Cognitive Sciences*, 4(11), 417-423.
- Baddeley, A. (2001). Is working memory still working? *American Psychologist*, 56(11), 851-864.
- Barcelò, F. (2003). The Madrid Card Sorting Test (MCST): A task switching paradigm to study executive attention with event-related potentials. *Brain Research Protocols*, 11, 27-37.
- Barkley, R. A. (1997). Behavioral inhibition, sustained attention, and executive functions: Constructing a unifying theory of ADHD. *Psychological Bulletin*, 121(1), 65-94.
- Benso, F., Stella, G., Zanzurino, G. G. F., & Chiorri, C. (2005). Il fuoco attentivo e la dislessia evolutiva. *Dislessia*, 2(2), 19-29.
- Booth, J. N., Boyle, J. M. E., & Kelly, S. W. (2010). Do tasks make a difference? Accounting for heterogeneity of performance of children with reading difficulties on tasks of executive function: Findings from a meta-analysis. *British Journal of Developmental Psychology*, 28(1), 133-176.
- Bourgeois, A., Chelazzi, L., & Vuilleumier, P. (2016). How motivation and reward learning modulate selective attention. *Progress in Brain Research*, 229, 325-342.
- Brosnan, M., Demetre, J., Hamill, S., Robson, K., Shepherd, H., & Cody, G. (2002). Executive functioning in adults and children with developmental dyslexia. *Neuropsychologia*, 40(12), 2144-2155.
- Catts, H. W., Gillispie, M., Leonard, L. B., Kail, R. V. & Miller, C. A. (2002). The role of speed of processing, rapid naming, and phonological awareness in reading achievement. *Journal of Learning Disabilities*, 35(6), 510-525.
- Chiappe, P., Siegel, L. S. e Hasher, L. (2000). Working memory, inhibitory control, and reading disability. *Memory & Cognition*, 28(1), 8-17.
- Christopher, M. E., Miyake, A., Keenan, J. M., Pennington, B., DeFries, J. C., Wadsworth, S. J., Willcutt, E., & Olson, R. K. (2012). Predicting word reading and comprehension with executive function and speed measures across development: a latent variable analysis. *Journal of Experimental Psychology: General*, 141(3), 470-488.
- Diamond, A. (2013). Executive functions. *Annual Review of Psychology*, 64, 135-168.
- Daw, N. D., Niv, Y., & Dayan, P. (2005). Uncertainty-based competition between prefrontal and dorsolateral striatal systems for behavioral control. *Nature Neuroscience*, 8(12), 1704-1711.
- Dawes, E., Leitão, S., Claessen, M., & Nayton, M. (2015). A profile of working memory ability in poor readers. *Australian Psychologist*, 5(5), 362-371.

- Doyle, C., Smeaton, A. F., Roche, R. A. P., & Boran, L. (2018). Inhibition and updating, but not switching, predict developmental dyslexia and individual variation in reading ability. *Frontiers in Psychology*, 28(9), 795, 1-19.
- Eden, G. F., & Vaidya, C. J. (2008). ADHD and developmental dyslexia. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1145, 316-327.
- Friedman, N. P., & Miyake, A. (2017). Unity and diversity of executive functions: Individual differences as a window on cognitive structure. *Cortex*, 86, 186-204.
- Grodzinsky, Y., & Santi, A. (2008). The battle for Broca's region. *Trends in Cognitive Sciences*, 12(12), 474-480.
- Horowitz-Kraus, T. (2014). Pinpointing the deficit in executive functions in adolescents with dyslexia performing the Wisconsin card sorting test: An ERP study. *Journal of Learning Disabilities*, 47(3), 208-223.
- Hulme, C. & Snowling, M. J. (2009). *Developmental disorders of language learning and cognition*. Hoboken, NJ: Wiley & Sons.
- Irannejad, S., & Savage, R. (2012). Is a cerebellar deficit the underlying cause of reading disabilities?, *Annals of Dyslexia*, 62, 22-52.
- Kelly, M. S., Best, C. T., & Kirk, U. (1989). Cognitive processing deficits in reading disabilities: a prefrontal cortical hypothesis. *Brain and Cognition*, 11(2), 275-293.
- Koechlin, E., & Jubault, T. (2006). Broca's area and the hierarchical organization of human behavior. *Neuron*, 50(6), 963-974.
- La Berge, D., & Samuels, S. J. (1974). Toward a theory of automatic information processing in reading. *Cognitive Psychology*, 6(2), pp. 293-323.
- Lezak, M. D. (1995). *Neuropsychological Assessment*. New York: Oxford University Press.
- Livingstone, M. & Hubel, D. (1988). Segregation of form, color, movement, and depth: Anatomy, physiology, and perception. *Science*, 240(4853), 740-749.
- Manning, C., Hassall, C. D., Hunt, L. T., Norcia, A. M., Wagenmakers, E.-J., Snowling, M. J., Scerif, G., & Evans, N. J. (2022). Visual motion and decision-making in dyslexia: Reduced accumulation of sensory evidence and related neural dynamics. *Journal of Neuroscience*, 42(1), 121-134.
- Marzocchi, G. M., Pecini, C., Usai, M. C., & Viterbori, P. (a cura di) (2022). *Le funzioni esecutive nei disturbi del neurosviluppo. Dalla valutazione all'intervento*. Firenze: Hogrefe.
- Massarwe, A. O., Nissan, N., & Gabay, Y. (2021). Atypical reinforcement learning in developmental dyslexia. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 28(3), 270-280.
- Nigg, J. T. (2001). Is ADHD a disinhibitory disorder? *Psychological Bulletin*, 127(5), 571-598.
- Pauli, W. M., O'Reilly, R. C., Yarkoni, T., & Wager, T. D. (2016). Regional specialization within the human striatum for diverse psychological functions. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 113(7), 1907-1912.
- Pennington, B. F., Bennetto, L., McAleer, O., & Roberts, R. J. Jr. (1996). Executive functions and working memory: Theoretical and measurement issue. In G. R. Lyon & N. A. Krasnegor (a cura di). *Attention, memory, and executive function*. Baltimore: Paul H Brookes Publishing Co, pp. 327-348.
- Pennington, B. F., & Ozonoff, S. (1996). Executive functions and developmental psychopathology. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 37(1), 51-87.
- Pennington, B. F. (2002). *The development of psychopathology: Nature and nurture*. New York: Guilford Press.
- Pennington, B. F. (2006). From single to multiple deficit models of developmental disorders. *Cognition*, 101(2), pp. 385-413.
- Pereira, C. L. W., Zhou, R., Pitt, M. A., Myung, J. I., Rossi, P. J., Allen, I. E., Mandelli, M. L., Meyer, M., Miller, Z. A., & Gorno Tempini, M. L. (2022). Probabilistic decision-making in children with dyslexia. *Frontiers in Neuroscience*, 16, articolo 782306, pp. 1-12.
- Peterson, R. L., Boada, R., McGrath, L. M., Willcutt, E. G., Olson, R. K., & Pennington, B. F. (2017). Cognitive prediction of reading, math, and attention: Shared and unique influences. *Journal of Learning Disabilities*, 50(4), 408-421.

- Poljac, E., Simon, S., Ringlever, L., Kalcik, D., Groen, W. B., Buitelaar, J. K., & Bekkering, H. (2010). Impaired task switching performance in children with dyslexia but not in children with autism. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 63(2), 401-416.
- Rodd, J. M., Davis, M. H., & Johnsrude, I. S. (2005). The neural mechanisms of speech comprehension: fMRI studies of semantic ambiguity. *Cerebral Cortex*, 15(8), pp. 1261-1269.
- Rucklidge, J. J., & Tannock, R. (2002). Neuropsychological profiles of adolescents with ADHD: Effects of reading difficulties and gender. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 43(8), 988-1003.
- Semrud-Clickeman, M., Biederman, J., Sprich-Buckminster, S., Lehman, B. K., Faraone, S. V., & Norman, D. (1992). Comorbidity between ADHD and Learning Disability: A review and report in a clinically referred sample. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, 31(3), 439-448.
- Sesma, H. W., Mahone, E. M., Levine, T., Eason, S. H., & Cutting, L. E. (2009). The contribution of executive skills to reading comprehension. *Child Neuropsychology*, 15(3), 232-246.
- Schultz, W. (2016). Dopamine reward prediction error coding. *Dialogues in Clinical Neuroscience*, 18(1), 23-32.
- Stefanac, N. R., Zhou, S. H., Spencer-Smith, M. M., O'Connell, R., & Bellgrove, M. A. (2021). A neural index of inefficient evidence accumulation in dyslexia underlying slow perceptual decision making. *Cortex*, 142, 122-137.
- Stein, J. & Walsh, V. (1997). To see but not to read: The magnocellular theory of dyslexia. *Trends in Neurosciences*, 20(4), 147-152.
- Stein, J. (2001). The magnocellular theory of developmental dyslexia. *Dyslexia*, 7(1), 12-36.
- Stuss, D., & Benson, F. (1986). *The frontal lobes*. New York: Raven Press.
- Swanson, H. L. (2006). Working memory and reading disabilities: Both phonological and executive processing deficits are important. In T. P. Alloway & S. E. Gathercole (a cura di). *Working memory and neurodevelopmental disorders*. Washington: Psychology Press, pp. 59-88.
- Swanson, H. L., Zheng, X., & Jerman, O. (2009). Working memory, short-term memory, and reading disabilities: A selective meta-analysis of the literature. *Journal of Learning Disabilities*, 42(3), 260-287.
- Valdois, S., Bosse, M.-L., Ans, B., Carbonnel, S., Zorman, M., David, D., & Pellat, J. (2003). Phonological and visual processing deficits can dissociate in developmental dyslexia: Evidence from two case studies. *Reading and Writing*, 16(6), 541-572.
- Van der Schoot, M., Licht, R., Horsley, T. M., & Sergeant, J. A. (2000). Inhibitory deficits in reading disability depend on subtype: Guessers but not spellers. *Child Neuropsychology*, 6(4), 297-312.
- Van der Sluis, S., De Jong, P. F., & Van Der Leij, A. (2004). Inhibition and shifting in children with learning deficits in arithmetic and reading. *Journal of Experimental Child Psychology*, 87(3), 239-266.
- Varvara, P., Varuzza, C., Sorrentino, A. C., Vicari, S., & Menghini, D. (2014). Executive functions in developmental dyslexia, *Frontiers in Human Neuroscience*, 8, articolo 120, 1-8.
- Vellutino, F. R., Fletcher, J. M., Snowling, M. J., & Scanlon, D. M. (2004). Specific reading disability (dyslexia): What have we learned in the past four decades?, *Journal of Child Psychology and Psychiatry, and Allied Disciplines*, 45(1), 2-40.
- Vidyasagar, T. R., & Pammer, K. (2010). Dyslexia: A deficit in visuo-spatial attention, not in phonological processing. *Trends in Cognitive Sciences*, 14(2), 57-63.
- Willcutt, E. G., Doyle, A. E., Nigg, J. T., Faraone, S. V., & Pennington, B. F. (2005). Validity of the executive function theory of attention-deficit/hyperactivity disorder: A meta-analytic review. *Biological Psychiatry*, 57(11), 1336-1346.
- Willcutt, E. G., & Pennington, B. F. (2000). Comorbidity of reading disability and attention-deficit/hyperactivity disorder differences by gender and subtype. *Journal of Learning Disabilities*, 33(2), 179-191.

- Willcutt, E. G., Pennington, B. F., Boada, R., Ogline, J. S., Tunick, R. A., Chhabildas, N. A., & Olson, R. K. (2001). A comparison of the cognitive deficits in reading disability and attention-deficit/hyperactivity disorder. *Journal of Abnormal Psychology, 110*(1), 157-172.
- Willcutt, E. G., Pennington, B. F., Olson, R. K., Chhabildas, N., & Hulslander, J. (2005). Neuropsychological analyses of comorbidity between reading disability and attention deficit hyperactivity disorder: In search of the common deficit. *Developmental Neuropsychology, 27*(1), 35-78.

La relazione tra pensiero creativo e dislessia evolutiva

Alice Disarò¹

Sommario

A partire dagli ultimi vent'anni del secolo scorso, diversi studiosi hanno cominciato a riscontrare come molti personaggi illustri presentassero, al contempo, uno spiccato pensiero creativo e caratteristiche riconducibili a un disturbo dell'apprendimento. Si è iniziato a ipotizzare che potesse esserci un collegamento tra la difficoltà di apprendimento e la maggiore creatività osservata. Ciò ha suscitato grande curiosità nei ricercatori fino a far nascere l'idea che ci possano essere punti di forza nelle persone con dislessia evolutiva. L'obiettivo del presente articolo è stato quello di approfondire la letteratura scientifica per indagare la relazione tra dislessia evolutiva e creatività. Il riscontro dell'esistenza di una maggiore creatività nelle persone con dislessia evolutiva potrebbe ripercuotersi positivamente sul contesto scolastico, sociale e personale. Tuttavia, i risultati degli studi considerati per il presente articolo appaiono contrastanti: alcuni autori ritengono più creative le persone con dislessia evolutiva, altri concludono che il livello di creatività non sia differente. Vengono presi in considerazione diversi fattori che potrebbero influire sui risultati ottenuti, quali intelligenza, genere o età dei partecipanti. L'unico fattore rilevante sembra essere l'età. Infatti, diversi studi riportano un marcato pensiero creativo negli adulti con dislessia. La maggior parte degli articoli presi in esame afferma che la pluralità di risultati ottenuti dipende principalmente dalle diverse modalità di campionamento oppure dalla tipologia di compito utilizzato per misurare la creatività.

Parole chiave

Dislessia evolutiva, Creatività, Pensiero creativo, Disturbi specifici dell'apprendimento, Apprendimento.

¹ Logopedista presso Studio Iris per l'età evolutiva, Sant'Angelo di Piove di Sacco, PD.

The Relationship Between Creative Thinking and Developmental Dyslexia

Alice Disarò¹

Abstract

Since the latter twenty years of the last century, various scholars have discovered that many illustrious personalities present marked creative thinking and, at the same time, characteristics attributable to a learning disability. There has been speculation that there may be a link between learning difficulty and the increased creativity observed. This has aroused great curiosity in researchers to the point of giving birth to the idea that, beyond the specific deficit in reading, there may be strengths in people with developmental dyslexia. The objective of this article was to delve into the scientific literature in order to investigate the relationship between developmental dyslexia and creativity. The discovery of the existence of greater creativity in people with developmental dyslexia could have positive repercussions on scholastic, social and personal contexts. However, the results of the studies considered for this article appear to be conflicting: some authors consider people with developmental dyslexia to be more creative, others conclude that the level of creativity is not different. Several factors that could affect the results obtained are considered, such as intelligence, gender or age of the participants. The only relevant factor seems to be age: several studies report marked creative thinking in adults with dyslexia. Most of the articles examined state that the plurality of results obtained mainly depends on the different sampling methods or on the type of task used to measure creativity.

Keywords

Developmental dyslexia, Creativity, Creative thinking, Learning disabilities, Learning.

¹ Speech and language pathologist at Studio Iris per l'età evolutiva, Sant'Angelo di Piove di Sacco, PD.

Introduzione

Da sempre l'uomo si pone delle domande per cercare di spiegare la realtà che lo circonda, partendo da ciò che può osservare nel suo ambiente di vita. In modo analogo, a partire dagli ultimi vent'anni del secolo scorso, diversi studiosi hanno iniziato a riscontrare che molti personaggi illustri, come ad esempio Albert Einstein o Thomas Edison, presentavano al contempo caratteristiche riconducibili a un disturbo dell'apprendimento e uno spiccato pensiero creativo (Bigozzi et al., 2016; Chakravarty, 2009; Ehardt, 2009; Everatt, Steffert, & Smythe, 1999; Rack, 1981; Tarver, Ellsworth, & Rounds, 1980; Wolff & Lundberg, 2002). Si è iniziato a pensare che potesse esserci un collegamento tra la difficoltà di apprendimento e il talento espresso in un particolare ambito. Ciò ha suscitato grande curiosità nei ricercatori e ha fatto emergere la possibilità che si possano riscontrare punti di forza nelle persone con dislessia. Se fosse effettivamente vero che le persone con dislessia evolutiva possiedono una maggiore creatività, le ripercussioni si manifesterebbero a livello scolastico, sociale e, soprattutto, personale.

Nel contesto sperimentale, sono state condotte numerose ricerche scientifiche con l'obiettivo di comprendere se la relazione tra dislessia evolutiva e creatività sia reale o illusoria e che tipo di rapporto esista tra di esse (Cancer, Manzoli, & Antonietti, 2016; Erbeli, Peng, & Rice, 2022; Kapoula et al., 2016; Lam & Tong, 2021; Tafti, Hameedy, & Baghal, 2009).

I seguenti quesiti hanno fatto da guida al ragionamento del presente articolo: è possibile affermare che esiste un legame tra dislessia evolutiva e creatività? In caso positivo, qual è la natura di questo legame? Quale riscontro avrebbe a livello sociale, scolastico e personale la constatazione di una maggiore creatività nelle persone con dislessia evolutiva?

Tuttora, sia la dislessia evolutiva che la creatività sono due mondi in via di costante esplorazione, aventi sfaccettature difficili da definire in modo univoco e universalmente condiviso. Nel corso degli anni, i ricercatori hanno provato a delineare più nel dettaglio ognuno dei termini.

La dislessia evolutiva

Il disturbo specifico dell'apprendimento con compromissione della lettura o, più comunemente, dislessia evolutiva viene definito come un «pattern di difficoltà di apprendimento caratterizzato da problemi con il riconoscimento accurato e fluente delle parole, con scarse abilità di decodifica e spelling» (APA, 2013).

Nella letteratura scientifica internazionale il crescente numero di studi interessati alla dislessia evolutiva ha indagato anche quali aspetti fossero compromessi nelle persone con dislessia. Sono state delineate diverse difficoltà (Everatt, Steffert, & Smythe, 1999), come quelle riguardanti il processamento fonologico,

la memoria verbale, l'organizzazione, l'attenzione, la comunicazione verbale e la velocità di elaborazione (Brunswick & Bargary, 2022).

Per quanto riguarda le cause all'origine della dislessia evolutiva sono emerse diverse ipotesi nel corso degli anni, tuttavia, attualmente, si è più propensi a pensare a un modello di tipo multifattoriale secondo il quale non esiste un unico fattore linguistico o cognitivo alla base della sua definizione e causazione ma diversi elementi (Pennington, 2006).

Oltre agli aspetti di difficoltà delineati nel corso degli anni, alcuni studiosi hanno ipotizzato che la dislessia evolutiva abbia un collegamento con delle caratteristiche positive, in particolare viene ipotizzata una maggiore creatività nei soggetti (Chakravarty, 2009; Eide & Eide, 2011; West, 1997). Molti ricercatori, un po' spinti dalla curiosità e un po' indotti dal riscontro che molti personaggi illustri presentavano caratteristiche riconducibili a un disturbo dell'apprendimento (Albert Einstein, Agatha Christie, Leonardo da Vinci o Thomas A. Edison, per citarne alcuni) (Ehardt, 2009; Rack, 1981; Wolff & Lundberg, 2002), hanno condotto studi empirici per indagare l'effettiva sussistenza di una relazione tra dislessia evolutiva e creatività. L'interesse per tale argomento ha spinto alcuni studiosi a interrogarsi su quale sarebbe l'effettivo risvolto del riscontro di una maggiore creatività nelle persone con dislessia (Everatt, Steffert, & Smythe, 1999; Tafti, Hameedy, & Baghal, 2009; Taylor & Vestergaard, 2022). Sono state ipotizzate dai ricercatori Brunswick e Bargary (2022) ricadute positive sia sul modo di pensare delle persone che si interfacciano con gli studenti con dislessia, sia sulla percezione che la persona ha di se stessa. Alcuni autori hanno indagato proprio il concetto del sé, le credenze che vengono a formarsi in ogni studente con dislessia evolutiva (Burden, 2008; Carroll & Iles, 2006). Le difficoltà riscontrate nei contesti scolastici dalle persone con un disturbo dell'apprendimento possono avere un impatto sul proprio benessere emotivo, legato direttamente ai concetti di autostima e autoefficacia (Brunswick & Bargary, 2022).

Nel 2022, Brunswick e Bargary hanno presentato alcune ricerche condotte sull'argomento, concludendo come sia evidente che l'esposizione continuativa a esperienze negative all'interno di contesti educativi vada a intaccare la propria percezione di sé come persona capace e intelligente.

Gli autori si sono, dunque, chiesti quale fosse l'utilità nell'osservare il rovescio della medaglia, ossia di avere una panoramica degli aspetti positivi legati al concetto «dislessia evolutiva», che permettono di vedere la neurodiversità non solo come «ciò che manca» rispetto alle persone senza dislessia ma come varietà di caratteristiche. Già nel 1999, Everatt, Steffert e Smythe hanno affermato che definire la dislessia come una lista di difficoltà e problematiche è troppo riduttivo e può andare a intaccare la percezione di sé.

Talvolta, permangono in contesto scolastico dei fraintendimenti in merito alle difficoltà osservabili negli studenti con dislessia. In più, non è solamente la

visione che il corpo docente ha nei confronti dello studente a essere rilevante, ma anche tutto il contesto in cui le persone con dislessia sono inserite: il mondo di credenze, convinzioni e idee che si vengono a creare e si diffondono vanno a determinare il modo in cui si pensa agli studenti con dislessia e come ci si attiva per consentire loro di apprendere nel modo migliore (Tafti, Hameedy, & Baghal, 2009).

Il pensiero divergente, pensiero creativo o creatività

Nel corso degli ultimi decenni sono emerse diverse definizioni che si sono poste l'obiettivo di delineare cosa si intenda con il termine «creatività». Attualmente, gli autori sono indirizzati verso la convinzione che la creatività sia una abilità che si può sviluppare nel corso degli anni (Majeed, Hartanto, & Tan, 2021; Šimčíková, 2018), sottolineando il ruolo fondamentale svolto dall'educazione, che può incentivare o reprimere l'emergere di tale caratteristica (Kapoula et al., 2016).

Rimane unanime, per i diversi studiosi, la difficoltà di illustrare a parole il costruito «creatività». Senza ombra di dubbio, si è propensi a ritenere che la creatività abbia una struttura multicomponentiale (Lam & Tong, 2021).

Gli studiosi Lam e Tong (2021), riprendendo il pensiero di Barbot e collaboratori (2015), sostengono che la creatività comprende tutti quei processi che confluiscono nella generazione di nuove idee attraverso l'uso del pensiero divergente; così come anche l'esplorazione e la valutazione dell'effettiva realizzazione delle idee generate, attraverso il pensiero convergente. Cockcroft e Hargill (2014) ampliano ulteriormente la visione definendo la creatività come un processo in cui la persona diventa sensibile ai problemi e alle lacune che si possono riscontrare nella conoscenza attuale e riesce a individuare queste mancanze attivandosi per ricercare delle soluzioni, facendo ipotesi e mettendole alla prova, in un percorso permeato da continue modifiche, fino ad arrivare alla comunicazione dei risultati ottenuti.

In tutto il mondo, lo strumento più utilizzato per misurare la creatività risulta essere il *Torrance Tests of Creative Thinking* (TTCT), ideato da Paul Torrance (1974) che propone compiti verbali e prove con stimoli figurati (Bigozzi et al., 2016; Cockcroft & Hargill, 2014; Erbeli, Peng, & Rice, 2022). Negli anni '70 del secolo scorso, Paul Torrance aveva individuato quattro dimensioni come parte della creatività, le quattro aree che il suo test va a misurare e sono (Cockcroft & Hargill, 2014):

1. *Fluenza*, ossia l'abilità di produrre idee, concetti e relazioni di fronte a una problematica o a una situazione particolare;
2. *Flessibilità*, riferita alla capacità di essere flessibili nel guardare un problema, usare diverse prospettive di visione della difficoltà, senza soffermarsi su una sola di queste;

3. *Originalità*, come unicità nel modo di pensare e nel modo di agire;
4. *Elaborazione*, intesa come il talento di ampliare ciò che a livello ideativo esiste già e arricchirlo.

È stato ipotizzato che le modalità per valutare la creatività attraverso compiti verbali, figurati e non verbali vadano a indagare diversi tipi di potenziale creativo: i compiti verbali misurano le abilità di pensiero divergente verbale, le richieste non verbali indagano il potenziale creativo senza essere influenzate dalle abilità linguistiche, mentre gli stimoli figurati si collocano tra i due (Lam & Tong, 2021).

Gli strumenti per misurare la creatività sono molto diversi: un altro test proposto per indagarla, progettato dallo studioso Frank Williams, è denominato CAP (*Creativity Assessment Packet*) e un'altra prova molto diffusa è stata ideata da Antonietti, Giorgetti e Pizzingrilli: il *WCR Creativity Test* (Cancer, Manzoli, & Antonietti, 2016).

In merito allo sviluppo della creatività nel corso della vita di un soggetto, Taylor (cit. in Cockcroft & Hargill, 2014) propone alcune fasi riferite alle diverse fasce d'età.

- *Spontaneità espressiva*. Caratteristica dell'età prescolare e dell'inizio dell'età scolare durante le quali è predominante il gioco e il disegno libero, ossia espressioni creative spontanee, non frutto di un insegnamento esplicito da parte degli adulti di riferimento.
- *Abilità produttive*. L'inizio di questa fase è coincidente con l'istruzione formale fornita durante gli anni dell'età scolare. Risultano presenti elementi di spontaneità espressiva, ma inizia l'apprendimento esplicito che è rivolto alla creazione di prodotti unici.
- *Ingegno innovativo*. Riguarda la combinazione di elementi concreti utili a raggiungere uno scopo (ossia la risoluzione di un problema). L'ingegno innovativo può presentarsi come predominante nei bambini tra i dieci e i tredici anni oppure, in questa fascia d'età, possono emergere indicatori della fase successiva, definita originalità.
- *Originalità*. Coinvolge l'uso del pensiero astratto per finalità creative.

A questo proposito, Kapoula e collaboratori (2016) aggiungono che l'educazione gioca un ruolo fondamentale quando ci si riferisce al pensiero creativo. Secondo il gruppo di ricerca, infatti, la creatività è una «decisione», in quanto sono il contesto scolastico, la società e l'ambiente che decidono se stimolarla nei giovani studenti attraverso le modalità di insegnamento che propongono oppure se non incentivarla.

Una questione fondamentale a cui gli studiosi hanno dedicato la loro attenzione è la relazione tra creatività e intelligenza o tra creatività e funzioni esecutive. La letteratura scientifica ha identificato un ruolo importante sia dell'intelligenza

che delle funzioni esecutive nella generazione di nuove idee (Benedek et al., 2014): secondo gli autori, le evidenze scientifiche conducono alla considerazione che l'abilità di generare risposte creative abbia un legame con l'intelligenza e le funzioni esecutive. Benedek e colleghi (2014) affermano che la generazione di idee, che si rifà al concetto di pensiero divergente, da un punto di vista neurobiologico avviene con l'attivazione delle regioni della corteccia prefrontale sinistra e del lobo temporale mediale destro, unita alla disattivazione della giunzione temporo-parietale destra. Per quanto riguarda la generazione di idee inusuali e nuove si è osservata un'attivazione più marcata nella corteccia parietale inferiore sinistra. Gli autori hanno anche constatato un aumento dell'attivazione cerebrale nella parte orbitale del giro frontale inferiore in funzione dell'originalità delle idee e ciò indica il ruolo delle funzioni esecutive nell'aiutare a tralasciare le idee convenzionali ma non creative.

I ricercatori presentano la distinzione tra idee nuove e idee vecchie, sostenendo che questa suddivisione rappresenta un punto cruciale nel comprendere come avvenga la generazione di idee. Le idee nuove e le idee vecchie hanno origine da due processi cognitivi diversi: gli studiosi riscontrano che il pensiero divergente è, nella fase iniziale, caratterizzato soprattutto dal recupero dalla memoria a lungo termine di idee già possedute. Il raggiungimento di idee nuove e creative avviene in un momento successivo del processo ideativo. Ciò accade in quanto l'accesso alle idee vecchie (immagazzinate nella memoria a lungo termine) è più semplice e, per questo motivo, esse vengono generate per prime. Con l'utilizzo delle abilità cognitive e delle funzioni esecutive si possono però raggiungere le idee nuove.

Rapporto tra dislessia evolutiva e creatività

Nel pensiero comune si è diffusa la credenza che la dislessia evolutiva si accompagni frequentemente a una spiccata creatività o a un accentuato talento per le espressioni artistiche (Cancer, Manzoli, & Antonietti, 2016; Wolff & Lundberg, 2002). Tale concezione è frutto delle osservazioni effettuate dall'uomo comune e della constatazione dell'esistenza di alcuni personaggi illustri dotati di enorme talento nel loro ambito di riferimento e, al tempo stesso, caratterizzati da connotazioni riconducibili a una difficoltà di apprendimento. Nel contesto accademico i risultati delle ricerche scientifiche che hanno tentato di indagare il legame tra dislessia evolutiva e creatività si sono dimostrati contrastanti (Erbeli, Peng, & Rice, 2022).

Uno dei primi studi indirizzato a scoprire la relazione tra dislessia evolutiva e creatività è stato condotto nel 1979 a opera di Tarver, Buss e Maggiore (cit. in Cancer, Manzoli, & Antonietti, 2016). Dopo la pubblicazione dello studio appena

citato, il numero di indagini scientifiche interessate a indagare il rapporto tra dislessia evolutiva e creatività è andato via via crescendo.

Wolff e Lundberg (2002) formulano diverse ipotesi per cercare di fornire una spiegazione del rapporto tra dislessia evolutiva e creatività. Secondo gli studiosi:

1. La relazione potrebbe basarsi su un funzionamento neurologico che coinvolge sia la gestione innovativa delle informazioni sia le difficoltà riscontrate nelle persone con dislessia evolutiva.
2. Il collegamento tra dislessia evolutiva e creatività potrebbe derivare da una co-occorrenza, per cui un fattore, al momento sconosciuto, sarebbe alla base di entrambe le caratteristiche.
3. L'associazione potrebbe discendere da un tentativo di compensare gli insuccessi scolastici andando a potenziare altre abilità in contesti esterni alla scuola che permettono di sviluppare un talento.
4. Le difficoltà di lettura e di scrittura potrebbero essere la spinta per rafforzare strategie di *coping* (ossia di adattamento a situazioni problematiche) o aumentare una modalità di pensiero alternativa.
5. Il legame tra le due caratteristiche potrebbe essere illusorio in quanto è presente una discrepanza talmente ampia tra le abilità scolastiche e le abilità artistiche che le seconde appaiono più elevate di come sono in realtà.

Erbeli, Peng e Rice (2022) presentano quattro teorie che potrebbero essere alla base della relazione tra dislessia evolutiva e creatività.

- Ipotesi di un disequilibrio dei sistemi magnocellulare e parvocellulare nelle persone con dislessia evolutiva. Il sistema magnocellulare avrebbe un funzionamento ridotto per cui il sistema parvocellulare andrebbe a compensare il primo, attivandosi maggiormente. Il sistema parvocellulare ha la funzione di aiutare il funzionamento cerebrale a discriminare minimi dettagli e ad avere una risoluzione spaziale più accurata. Dato tale maggiore coinvolgimento del sistema parvocellulare, le persone con dislessia evolutiva svilupperebbero talenti creativi nel tempo, nello spazio e nella logica riuscendo con più facilità ad avere una visione d'insieme di ciò che li circonda. Tale ipotesi, tuttavia, non è universalmente accettata: molti studi contrastano con la visione esposta dall'ipotesi del disequilibrio dei due sistemi, affermando che il minor funzionamento del sistema magnocellulare è una conseguenza della lettura poco efficace e non la sua causa.
- Ipotesi di un beneficio cognitivo compensativo. Dal momento che si riscontra una ridotta attività dell'emisfero sinistro dominante nel processo di elaborazione verbale nelle persone con dislessia evolutiva, si ipotizza una maggiore attivazione del lobo parietale destro non dominante che stimola risposte più creative. Il lobo parietale destro va a compensare la minore attivazione del lato sinistro e questo maggior lavoro cerebrale destro consente la manifestazione di una maggiore creatività.

- Ipotesi della lateralizzazione cerebrale di Geschwind-Galaburda. Secondo i due studiosi avvengono delle alterazioni nello sviluppo dell'emisfero sinistro che vanno a ripercuotersi sulle capacità di elaborazione delle informazioni verbali e ciò porta ad alcune manifestazioni, tra cui la dislessia evolutiva. Tali alterazioni dell'emisfero sinistro si riversano anche sullo sviluppo dell'emisfero destro che rafforza alcune capacità cognitive, tra le quali la creatività. Anche questa terza ipotesi è stata fortemente oggetto di critiche da parte di altri ricercatori.
- Ipotesi dei meccanismi compensatori di coping. Con questa quarta ipotesi si esce dalla base neurobiologica del collegamento tra dislessia evolutiva e creatività, portando l'attenzione su strategie di coping che si sviluppano nel corso degli anni della vita di un soggetto. I continui insuccessi scolastici fanno emergere e rafforzano, nell'adolescente e nell'adulto, delle strategie più creative, più innovative e inusuali per affrontare i problemi e delle modalità di pensiero utili a fronteggiare le sfide della vita in modo più efficace. Per questo motivo, l'insoddisfazione nel contesto scolastico attiva la ricerca di altre situazioni in cui poter avere successo, magari legate ad ambienti che non vedono la letto-scrittura come elemento cardine della buona riuscita di una performance.

Brunswick e Bargary (2022) illustrano il concetto di *learnt creativity*, o creatività appresa. Affermano, in linea con la quarta ipotesi espressa da Erbeli e colleghi (2022), che le continue richieste del contesto educativo possono andare a intaccare i fattori personali del soggetto e possono determinare un minor senso di autoefficacia. Con il passare del tempo, il giovane adulto ricerca conferme positive del sé al di fuori dell'ambiente scolastico ottenendo delle conquiste in altri ambiti oppure riesce a sviluppare delle strategie di adattamento funzionali, quali determinazione, resilienza e, appunto, creatività (da qui l'idea di una creatività «appresa»).

Due metanalisi a confronto

In una metanalisi condotta nel 2022 da Erbeli e colleghi vengono indagati i risultati ottenuti in venti studi e si conclude che le persone con dislessia evolutiva, come gruppo, non manifestano maggiore creatività delle persone senza dislessia. Sono stati analizzati alcuni parametri che potrebbero influire sui risultati che si ottengono dalle varie ricerche: età, genere, dominio creativo studiato (Erbeli, Peng, & Rice, 2022). A tal proposito, è stato riscontrato un effetto dell'età e del dominio creativo preso in esame. Gli adulti con dislessia, infatti, mostrano una maggiore creatività rispetto agli adulti senza dislessia. Tale risultato trova riscontro in uno studio scientifico precedente, condotto

da Everatt e collaboratori nel 1999, nel quale si rileva una maggiore creatività nella popolazione di adulti con dislessia, non presente, però, nel gruppo di bambini con dislessia evolutiva indagato. Gli studiosi concludono, dunque, che nel corso del tempo avviene uno sviluppo maggiore delle abilità creative per compensare le scarse abilità di lettura (Erbeli, Peng, & Rice., 2022). Nel 2008, il gruppo di ricerca guidato da Everatt afferma nuovamente che le differenze nella creatività variano in base alla fascia d'età che stiamo considerando e la creatività appare più evidente negli adulti.

Per quanto riguarda, invece, il dominio creativo studiato, il gruppo di persone con dislessia mostra una prestazione inferiore nelle prove che coinvolgono la creatività verbale rispetto ai compiti che indagano la creatività tramite stimoli figurati (Erbeli, Peng, & Rice, 2022).

Alcuni studiosi ritengono che una spiccata creatività non sia una caratteristica tipica di un unico gruppo di soggetti, come possono essere le persone con dislessia evolutiva, ma che sia una caratteristica che si distribuisce nella popolazione come una sorta di spettro che può avere manifestazioni più o meno accentuate in base alla singola persona (Erbeli, Peng, & Rice, 2022).

Un'altra metanalisi, comprendente quattordici ricerche scientifiche e condotta da Majeed, Hartanto e Tan nel 2021, si trova in linea con quanto riscontrato da Erbeli e colleghi. Infatti, non vengono riportate differenze significative nei punteggi della creatività quando si indaga un gruppo di persone con dislessia paragonato a un gruppo di controllo. Secondo i ricercatori, l'unico fattore che influisce sulla misurazione della creatività è l'età: gli adulti con dislessia evolutiva hanno prestazioni migliori nei compiti di creatività rispetto agli adulti del gruppo di controllo e tale differenza non viene rilevata nei bambini e negli adolescenti. Tale risultato sembra essere diretto verso la conferma dell'ipotesi secondo cui la creatività si sviluppa nel corso del tempo, data dall'uso di modalità alternative a quelle tradizionali, che si basano sulla letto-scrittura, per apprendere fin dall'infanzia. Altri aspetti come il genere, il tipo di prova proposta o il livello intellettuale non vanno a fornire una spiegazione della differenza tra i gruppi indagati (Majeed, Hartanto, & Tan, 2021).

Nelle due metanalisi appena esposte, viene posta l'attenzione sul fatto che i risultati ottenuti dalle diverse ricerche scientifiche ricalcano anche una diversità nella metodologia utilizzata per la raccolta dei dati, come l'uso di compiti che richiedono la verbalità o la preferenza per prove che sfruttano stimoli figurati. Un altro parametro che le indagini possono aver preso in considerazione in modo differente è il Quoziente Intellettivo. Majeed e colleghi (2021) sostengono che intelligenza e creatività appaiono correlate per via di alcuni processi cognitivi che condividono e alcune differenze emerse nella misurazione della creatività possono essere dovute a una suddivisione del campione senza tener conto del livello intellettuale dei partecipanti.

Wolff e Lundberg (2002) conducono una ricerca coinvolgendo studenti universitari della facoltà d'Arte e studenti della facoltà di Economia e Diritto e riscontrano una maggiore incidenza di caratteristiche riconducibili alla dislessia negli universitari delle discipline artistiche. Šimčíková (2018) sottolinea che la scelta di un percorso che comprende le materie artistiche è una decisione che ricalca la presenza di un reale talento per tali attività. Dato che spesso questa predisposizione per le forme d'arte viene scoperta molto presto nella vita, ancora prima di essere esposti alla lettura e alla scrittura, l'autrice non la ritiene una strada percorsa dalla persona con dislessia evolutiva per compensare le abilità scolastiche carenti quanto, piuttosto, il seguire una vera vocazione insita nel soggetto.

Studi nel contesto italiano e nuove prospettive internazionali

Uno dei primi studi effettuati nel contesto italiano e avente l'obiettivo di indagare la relazione tra creatività e dislessia evolutiva è stato guidato dai ricercatori Cancer, Manzoli e Antonietti nel 2016. Il gruppo di ricerca ha condotto due studi aventi come partecipanti degli studenti della scuola secondaria di I grado di Milano. Al primo studio hanno preso parte cinquantacinque studenti, equamente distribuiti per genere e con simile stato socioeconomico e culturale. Nel secondo studio, sono stati coinvolti dieci studenti con diagnosi di dislessia evolutiva ed è stato considerato il loro Quoziente Intellettivo Totale (QIT).

I risultati delle analisi condotte hanno portato alla constatazione che gli studenti con dislessia evolutiva possiedono una propensione molto marcata per combinazioni non usuali di idee e viene rilevato che l'abilità di unire diversi elementi ha una correlazione con il livello di difficoltà nella lettura. Inoltre, si segnala che i livelli del Quoziente Intellettivo Totale, delle abilità attentive e delle capacità mnestiche non sembrano essere di supporto nel definire la relazione oggetto d'indagine.

Le conclusioni dei ricercatori propendono verso l'affermazione che è presente un'attitudine creativa nelle persone con dislessia evolutiva ma essa riguarda un unico aspetto della creatività, ossia il porre in relazione le idee in modo non abituale. Aggiungono, inoltre, che i risultati contrastanti delle ricerche precedenti dipendono dal modo in cui la creatività è stata misurata che non ha consentito l'emergere di tutte le sfaccettature di tale abilità. Infatti, a differenza di quanto constatato nello studio appena delineato, Alves e Nakano nel 2014 individuano una forte correlazione positiva tra Quoziente Intellettivo e abilità creative; invece, una metanalisi del ricercatore Kim del 2005 trova una debole correlazione (cit. in Lam & Tong, 2021). La pluralità di risultati ottenuti sembra essere una conseguenza delle diverse modalità di campionamento utilizzate, ossia a seconda di quali fattori si tiene conto.

Un ulteriore studio nel contesto italiano è stato effettuato da Bigozzi e colleghi (2016) e ha coinvolto centonovanta studenti di età compresa tra i nove e i tredici anni, suddivisi in due gruppi: alunni con dislessia evolutiva e alunni senza difficoltà di lettura. Ai bambini sono stati proposti ventiquattro disegni incompleti da completare e il gruppo di ricerca ha analizzato i seguenti cinque indici.

- *Fluenza* (ogni tentativo di completamento della figura).
- *Flessibilità* (il numero di volte che un disegno rientrava nella stessa categoria di un disegno precedente).
- *Originalità* (aver disegnato all'interno o all'esterno della figura fornita).
- *Elaborazione* (la gestione della struttura del disegno, ossia se è stato fatto in modo simmetrico o asimmetrico).
- *Titoli scelti* (il titolo fornito al disegno).

Dallo studio emerge che il gruppo di bambini con dislessia evolutiva ottiene un punteggio maggiore nelle sottoprove di originalità, elaborazione e titoli rispetto al gruppo di controllo. La spiegazione di tale punteggio, secondo i ricercatori, viene individuata nelle caratteristiche delle persone con dislessia evolutiva: il loro apprendimento avviene con modalità alternative a quella più comunemente utilizzata che si basa sulla letto-scrittura e i compiti in cui appaiono più creativi sono proprio quelli in cui si va oltre uno schema di funzionamento consuetudinario.

Come è possibile osservare di seguito, nella Figura 1 è riportato il completamento delle figure attuato da un soggetto appartenente al gruppo di controllo mentre, nella Figura 2, viene presentata la prestazione di uno studente con dislessia evolutiva. È possibile notare sotto a ogni figura, i titoli scelti da entrambi gli alunni. Nella prima immagine (Figura 1), gli autori fanno notare che l'alunno cerca di completare tutte e quattro le figure proposte (parametro della fluenza) e affermano che possiamo osservare come non si sofferma sempre sulla stessa categoria (parametro della flessibilità).

Il bambino propone nella prima immagine un elemento appartenente alla categoria degli esseri viventi (il petalo), invece nella terza immagine fa riferimento a un oggetto utile (la scala).

Bigozzi e collaboratori (2016) spiegano che i disegni effettuati hanno ottenuto un basso punteggio per quanto riguarda il parametro dell'originalità (perché non ha disegnato dentro le parti chiuse), il parametro dell'elaborazione (visto che ha realizzato figure simmetriche) e il parametro del titolo (perché ha proposto delle parole singole a denominazione dei disegni).

Osservando invece la Figura 2, secondo i ricercatori, possiamo notare che il bambino con dislessia evolutiva ha ottenuto una prestazione simile al primo bambino nei parametri della fluenza e della flessibilità: ha provato a completare tutte e quattro le figure fornite e ha spaziato tra diverse categorie. Per quanto

riguarda il parametro dell'originalità, si è dimostrato più originale, infatti, ha disegnato anche all'interno delle figure chiuse. Anche per quanto riguarda il parametro dell'elaborazione possiamo affermare che il disegno è più elaborato di quello del bambino della *Figura 1*, visto che ha realizzato delle figure asimmetriche. Anche considerando i titoli scelti dallo studente con dislessia evolutiva, essi si presentano più originali, più ricchi di contenuto e non sono la semplice denominazione di quanto raffigurato (Bigozzi et al., 2016).

Anche l'articolo di Taylor e Vestergaard (2022) apre nuove frontiere nell'osservazione della dislessia evolutiva. Nel loro contributo non viene solamente delineato il profilo della persona con dislessia come quello di una persona creativa e carica di innovazione, ma viene anche ipotizzata la necessità della dislessia nella società come di un meccanismo che nel corso dei secoli ha aiutato l'essere umano a raggiungere grandi traguardi.

«Solleviamo la nuova possibilità che le persone con diagnosi di dislessia evolutiva [...] piuttosto che avere un disturbo neurocognitivo, svolgano un ruolo essenziale nell'adattamento dell'essere umano» (traduzione italiana da Taylor & Vestergaard, 2022).

I ricercatori sostengono che le caratteristiche del cervello con dislessia evolutiva si sono mantenute nel corso del tempo, non perché essa sia un deficit che si protrae ma perché tali caratteristiche cerebrali si presentano come elementi scelti e selezionati dall'ambiente. Nel delineare il funzionamento delle persone con dislessia evolutiva non viene negata la presenza di punti di debolezza, ma viene lasciato spazio alla presentazione dei punti di forza che, secondo gli studiosi, hanno condotto (e tuttora conducono) all'innovazione e alle grandi scoperte.

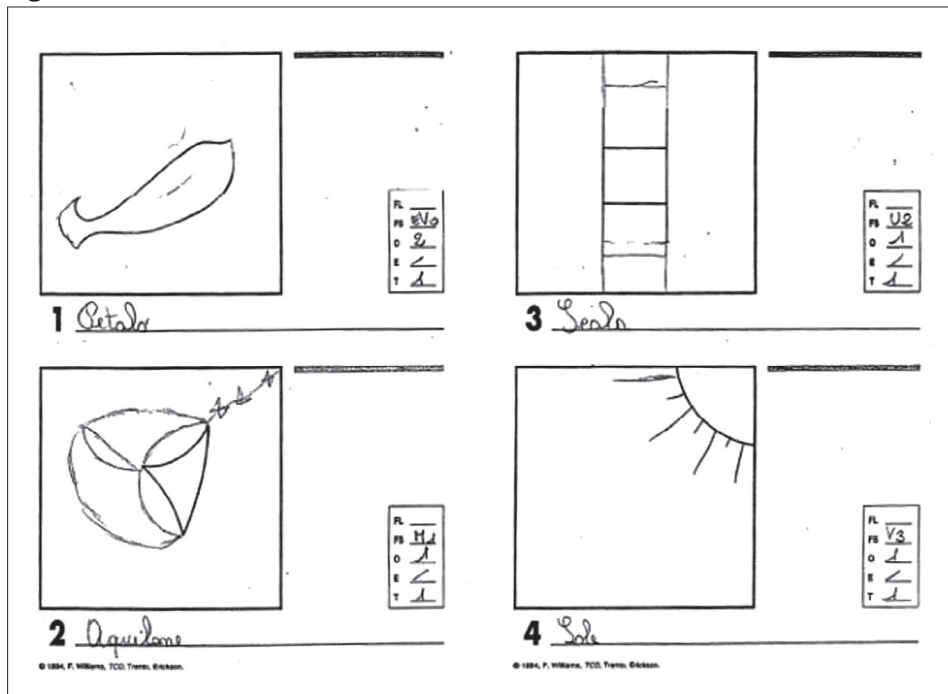
Gli autori sostengono che la letteratura scientifica è incline a vedere l'unicità delle persone con dislessia evolutiva nel processare le informazioni visuospatiali, così come la loro elevata attenzione spaziale visiva e uditiva. Taylor e Vestergaard (2022) attuano una riflessione significativa sulla memoria procedurale: è la memoria che consente alle attività, dopo essere state apprese, di svolgersi in automatico e in modo rapido. Tra queste attività troviamo la lettura e la scrittura. È stato ipotizzato da altri ricercatori che le persone con dislessia evolutiva non raggiungono tale automatizzazione in lettura e scrittura, motivo per cui si osservano le difficoltà. La resa automatica di un'abilità consente di essere veloci ed efficienti in quell'attività particolare. Al contrario, se non avviene l'automatizzazione tutto il processo deve essere sempre diretto dalla parte cosciente del soggetto, attraverso un ampio uso di risorse cognitive. Questo passaggio è fondamentale in quanto, secondo Taylor e Vestergaard (2022), il fatto che tutto ciò avvenga in modo cosciente permette alla persona di fare connessioni nuove, collegare le conoscenze che sta acquisendo con quelle già possedute, approfondo-

dire maggiormente l'ambito oggetto di apprendimento. Nonostante l'elevata possibilità offerta da questo modo di procedere, va anche considerato che esso rende l'apprendimento più lento e, senza ombra di dubbio, più faticoso.

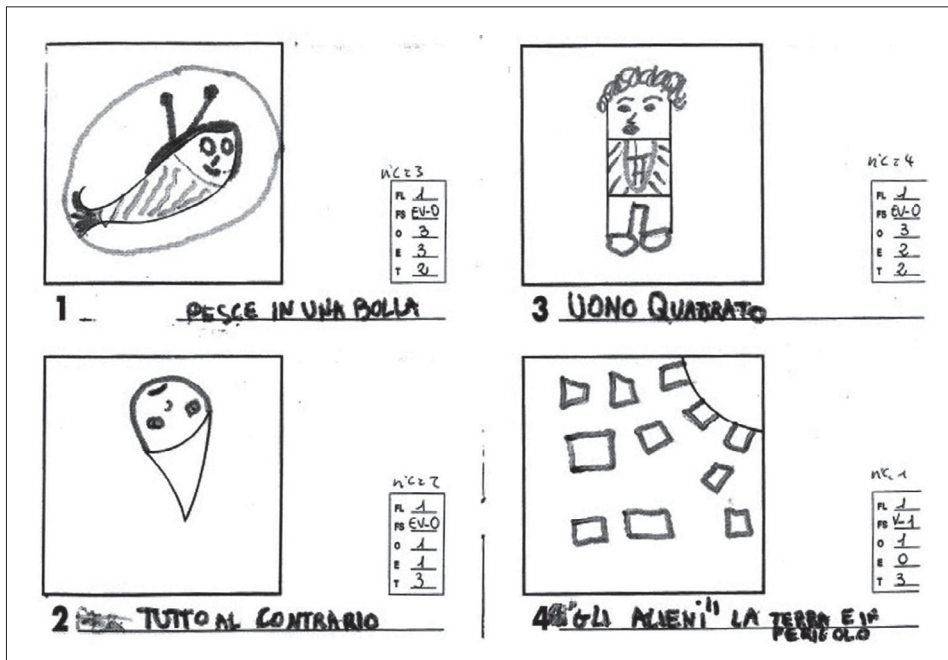
L'idea che la dislessia evolutiva si accompagna anche a dei punti di forza (come una maggiore creatività) può essere l'occasione per approfondire un disturbo che è sempre stato visto sotto una luce totalmente negativa (Majeed, Hartanto, & Tan, 2021) ed è stato accompagnato dal propagarsi di pregiudizi o pensieri errati quali «lo studente non è intelligente» o «non studia».

Una maggiore conoscenza della relazione tra creatività e dislessia evolutiva permetterebbe al contesto scolastico di dare opportunità cucite su misura a ogni studente e, al tempo stesso, darebbe l'occasione alla persona con dislessia evolutiva di scoprirsi sotto una luce diversa. Tale considerazione si presenta molto importante soprattutto nel caso in cui la diagnosi sia arrivata tardivamente e l'ambiente, nel frattempo, abbia fornito riscontri di insuccesso per molti anni. A questo proposito, infatti, Cockcroft e Hartgill (2014) sottolineano che l'autostima e il successo nel contesto scolastico sono due elementi che procedono di pari passo: all'aumentare dei risultati accademici aumenta l'autostima, in particolare nei ragazzi tra i sette e i quindici anni.

Figura 1



Prestazione di uno studente senza dislessia evolutiva, tratto da Bigozzi et al. 2016.

Figura 2

Prestazione di uno studente con dislessia evolutiva, tratto da Bigozzi et al. 2016.

Conclusione

È possibile notare che i risultati presentati negli studi considerati appaiono contrastanti, talvolta opposti. Spesso ciò è dovuto a come avviene il processo di campionamento: la maggior parte degli articoli presi in esame identifica tale aspetto come il limite principale. I diversi modi di selezionare i soggetti per condurre gli studi appare il motivo primario per cui gli autori arrivano a una pluralità di risultati. Di frequente, nella fase di campionamento, alcuni ricercatori non prendono in considerazione dei fattori quali, ad esempio, il Quoziente Intellettivo dei soggetti o lo stato socioeconomico dei partecipanti. Quest'ultimo elemento si è visto essere correlato positivamente con la creatività (Majeed, Hartanto, & Tan, 2021). A proposito del livello intellettivo, Majeed e colleghi (2021) sottolineano l'importanza di considerare il Quoziente Intellettivo dei partecipanti, in quanto alcune evidenze scientifiche sono dirette verso l'idea che creatività e intelligenza siano positivamente correlate, per via di alcuni processi di elaborazione che condividono. Il gruppo di ricerca si pone il dubbio che le differenze riscontrate nei partecipanti con dislessia e nei partecipanti senza dislessia possano essere dovute a livelli intellettivi diversi.

Un'ulteriore limitazione è rappresentata dal fatto che alcune ricerche coinvolgono un campione ridotto di soggetti o dei casi singoli e ciò compromette la generalizzazione dei risultati all'intera popolazione (Cancer, Manzoli, & Antonietti, 2016).

La difficoltà nel descrivere le caratteristiche della creatività ha portato gli studiosi a proporre compiti di diversa tipologia per provare a misurarla: sono state usate prove verbali, non verbali o con figure (Taylor & Vestergaard, 2022). Numerosi studi che riscontrano una migliore prestazione delle persone con dislessia evolutiva rispetto al gruppo di controllo in compiti riguardanti il pensiero divergente sono stati effettuati con test di creatività non verbale. Anche Lam e Tong (2021) riscontrano una prestazione più alta nelle prove di creatività non verbale rispetto ai test che sfruttano il sistema verbale. Usando stimoli figurati, invece, le prestazioni tra i due gruppi sono simili (Taylor & Vestergaard, 2022).

Oltre al tipo di test proposto, rimane una difficoltà nel far confluire i dati raccolti nel dominio della fluenza, della flessibilità, dell'originalità o dell'elaborazione (mantenendo la suddivisione fatta da Paul Torrance). In merito a tale aspetto, i risultati appaiono discordanti: talvolta viene riscontrata una prestazione delle persone con dislessia evolutiva paragonabile a quella del gruppo di controllo in compiti di fluenza e flessibilità, in altre ricerche la prestazione si dimostra significativamente migliore. Indagando l'originalità, molti gruppi di ricerca scoprono che le persone con dislessia hanno una prestazione più alta nei compiti proposti, ma questo risultato non è sempre consistente (Taylor & Vestergaard, 2022).

Un'ulteriore criticità riguardante il campionamento risulta essere la fascia d'età presa in esame: come presentato in precedenza, molti studiosi riscontrano una maggiore creatività negli adulti con dislessia e non in bambini e adolescenti. Oltre a questo, non c'è accordo comune sul motivo per cui la creatività appaia più spiccata nei soggetti adulti rispetto ai bambini e agli adolescenti. Molti studiosi forniscono come spiegazione il fatto che nel tempo si sono attivate strategie di coping che hanno permesso al soggetto di sviluppare le abilità artistiche (Erbeli, Peng & Rice, 2022), invece Taylor e Vestergaard (2022) sostengono che essa è una capacità intrinseca all'individuo e non deriva da meccanismi compensativi successivi.

Va inoltre sottolineato che l'ipotesi di Taylor e Vestergaard (2022) secondo cui la dislessia evolutiva sarebbe associata al pensiero creativo come il risultato di una specializzazione cognitiva orientata all'esplorazione trova un riscontro diverso da parte di altri autori (Dehaene & Cohen, 2007; Geschwind, 1965). Secondo Dehaene e Cohen (2007), la lettura, la scrittura e l'aritmetica sono sorte in un'epoca troppo recente da poter determinare un'influenza sull'evoluzione della nostra specie. Gli studiosi propongono piuttosto l'*Ipotesi del riciclaggio neuronale*, secondo la quale durante l'evoluzione sono stati reclutati

alcuni meccanismi biologici in un ruolo completamente diverso da quello che possedevano originariamente e così sarebbe avvenuto durante lo sviluppo delle abilità di lettura, scrittura e calcolo. Tale fenomeno viene visto come il risultato della plasticità cerebrale. Geschwind (1965), invece, ha proposto che nella dislessia evolutiva venga a mancare la connessione tra alcune aree cerebrali che sarebbero deputate al funzionamento dei circuiti neuronali che si sono formati per la lettura e la scrittura.

Di certo, la relazione tra la creatività e il mondo della dislessia evolutiva è ancora da esplorare soprattutto perché, finora, la maggioranza delle ricerche è stata condotta in lingue a scrittura alfabetica (come la lingua inglese) e solo una minoranza ha indagato le lingue logografiche (come la lingua cinese).

La conoscenza sempre più approfondita del funzionamento della dislessia evolutiva (sia a livello neurobiologico che sul piano funzionale) e delle caratteristiche del pensiero creativo può dare l'opportunità di arrivare a comprendere più a fondo il legame che potrebbe esserci tra le due.

Tutti gli studi analizzati hanno selezionato i partecipanti considerando se essi fossero persone con una diagnosi di dislessia evolutiva oppure no e sono partiti da tale aspetto per fare le loro indagini. Lo studio di Wolff e Lundberg (2002), invece, fa il percorso al contrario, ossia prende in considerazione gli studenti universitari della facoltà di Arte e gli studenti della facoltà di Economia e Diritto e va alla ricerca di quanti soggetti abbiano caratteristiche riconducibili alla dislessia evolutiva.

Gli autori sostengono, infatti, che gli universitari iscritti a discipline artistiche possiedono un grande talento per tale ambito, in quanto le modalità di ammissione ai corsi di laurea richiedono necessariamente spiccate abilità artistiche e non utilizzano strumenti per misurare la creatività. Offrono uno spunto interessante per future indagini scientifiche: sarebbe curioso scoprire se, partendo dall'analisi del livello di creatività di un gruppo di soggetti, si associa una maggiore creatività alla presenza della dislessia evolutiva.

Le possibilità di ricerca future sono molteplici e, sicuramente, i risvolti dell'effettivo riscontro di una maggiore creatività, innata o acquisita, nelle persone con dislessia evolutiva potrebbe aprire nuove possibilità nei contesti in cui sono inserite, dalla scuola alla società.

Bibliografia

APA (2013). *DSM-5 Diagnostic and statistical manual of mental disorders*, Fifth Edition, American Psychiatric Publishing, Washington, DC. Trad. it., *DSM-5: Manuale diagnostico e statistico dei disturbi mentali*, Milano, Raf-

faello Cortina Editore. Traduzione italiana della Quinta edizione di Francesco Saverio Bersani, Ester di Giacomo, Chiarina Maria Inganni, Nidia Morra, Massimo Simone, Martina Valentini.

- Barbot, B., Besançon, M., & Lubart, T. (2015). Creative potential in educational settings: Its nature, measure, and nurture. *Education 3-13*, 43(4), 371–381.
- Benedek, M., Jauk, E., Fink, A., Koschutnig, K., Reishofer, G., Ebner, F. & Neubauer, A. C. (2014). To create or to recall? Neural mechanisms underlying the generation of creative new ideas. *NeuroImage*, 88, 125–133.
- Bigozzi, L., Tarchi, C., Pinto, G. & Donfrancesco, R. (2016). Divergent Thinking in Italian Students with and Without Reading Impairments. *International Journal of Disability, Development and Education*, 63(4), 450–466.
- Brunswick, N. & Bargary, S. (2022). Self-concept, creativity and developmental dyslexia in university students: Effects of age of assessment. *Dyslexia*, 28(3), 293–308.
- Burden, R. (2008). Is dyslexia necessarily associated with negative feelings of self-worth? A review and implications for future research. *Dyslexia*, 14(3), 188–96.
- Cancer, A., Manzoli, S. & Antonietti, A. (2016). The alleged link between creativity and dyslexia: Identifying the specific process in which dyslexic students excel. *Cogent Psychology*, 3(1), 1190309.
- Carroll, J. M. & Iles, J. E. (2006). An assessment of anxiety levels in dyslexic students in higher education. *Brian Journal Education Psychology*, 76(Pt 3), 651–62.
- Chakravarty, A. (2009). Artistic talent in dyslexia. A hypothesis. *Medical Hypotheses*, 73(4), 569–571.
- Cockcroft, K. & Hartgill, M. (2004). Original Articles. *Education as Change*, 8(1), 61–79.
- Dehaene, S. & Cohen, L. (2007). Cultural recycling of cortical maps. *Neuron*, 56(2):384–98.
- Doust, C., Fontanillas, P., Eising, E. et al. (2022). Discovery of 42 genome-wide significant loci associated with dyslexia. *Nature Genetics* 54, 1621–1629.
- Ehardt, K. (2009). Dyslexia, not disorder. *Dyslexia*, 15(4):363–6.
- Eide, B. L. & Eide, F. F. (2011). *The dyslexic advantage: Unlocking the hidden potential of the dyslexic brain*. London: Penguin.
- Erbeli, F., Peng, P. & Rice, M. (2022). No Evidence of Creative Benefit Accompanying Dyslexia: A Meta-Analysis. *Journal of Learning Disabilities*, 55(3), Art. 3.
- Everatt, J., Steffert, B., & Smythe, I. (1999). An eye for the unusual: Creative thinking in dyslexics. *Dyslexia*, 5(1), 28–46.
- Geschwind, N. (1965). Disconnexion Syndromes In Animals And Man, *Brain*, 88(2), 237–294
- Kapoula, Z., Ruiz, S., Spector, L., Mocerovi, M., Gaertner, C., Quilici, C., & Vernet, M. (2016). Education Influences Creativity in Dyslexic and Non-Dyslexic Children and Teenagers. *PLOS ONE*, 11(3), e0150421.
- Kirby, P., Nation, K., Snowling, M., & Whyte, W. (2020). The Problem of Dyslexia: Historical perspectives. *Oxford Review of Education*, 46(4), 409–413.
- Lam, J. H. Y., & Tong, S. X. (2021). Drawing a New Picture: Children with Developmental Dyslexia Exhibit Superior Nonverbal Creativity. *Research in Developmental Disabilities*, 116, 104036.
- Majeed, N. M., Hartanto, A. & Tan, J. J. X. (2021). Developmental dyslexia and creativity: A meta-analysis. *Dyslexia*, 27(2), Art. 2.
- Pennington, B. F. (2006). From single to multiple deficit models of developmental disorders. *Cognition*, 101(2):385–413.
- Rack, L. (1981). Developmental dyslexia and literary creativity: Creativity in the area of deficit. *Journal of Learning Disabilities*, 14(5), 262–263.
- Runco, M. A., & Acar, S. (2012). Divergent Thinking as an Indicator of Creative Potential. *Creativity Research Journal*, 24(1), 66–75.
- Šimčíková, K. (2018). Creativity in Dyslexic Individuals. *The Educational Review, USA*, 2(9).
- Stella, G., & Grandi, L. (a cura di) (2016). *Come leggere la dislessia e i DSA. Conoscere per intervenire*. Firenze: Giunti EDU
- Tafti, M. A., Hameedy, M. A., & Baghal, N. M. (2009). Dyslexia, a deficit or a difference: Comparing the creativity and memory skills of dyslexic and nondyslexic students in Iran. *Social Behavior and Personality: An International Journal*, 37(8), 1009–1016.

- Tarver, S. G., Ellsworth, P. S., & Rounds D. J. (1980). Figural and verbal creativity in learning disabled and nondisabled children. *Learning Disability Quarterly*, 3(3), 11–18.
- Taylor, H., & Vestergaard, M. D. (2022). Developmental Dyslexia: Disorder or Specialization in Exploration?. *Frontiers in Psychology*, 13, 889-245.
- West, T. G. (1997). In the mind's eye: Creative visual thinkers, gifted dyslexics, and the rise of visual technologies. Prometheus Books.
- Wolff, U., & Lundberg I. (2002). The prevalence of Dyslexia among art students. *Dyslexia*, 8(1), 34–42.
- World Health Organization (1990). *International statistical classification of disease and health related problems*. ICD-10.

Tele-valutazione delle funzioni esecutive in bambini con sintomi da deficit di attenzione/iperattività

Uno studio empirico

Claudia Ceruti¹, Clara Bombonato², Agnese Capodiecì², Andrea Frascari³,
Chiara Pecini², Carlotta Rivella⁴, Costanza Ruffini², Laura Traverso⁴,
Maria Carmen Usai⁴, Paola Viterbori⁴ e Gian Marco Marzocchi^{1,5}

Sommario

La presente ricerca analizza le competenze relative alle Funzioni Esecutive di un campione di 59 bambini con sviluppo tipico o difficoltà attentive/iperattività (sintomi ADHD) di età compresa tra i 7 e i 13 anni, sottoposti a una serie di test neuropsicologici (batteria TeleFE) e valutazioni da parte di genitori e insegnanti, tramite questionari standardizzati (Conners 3 e QUFE). Data la numerosità delle variabili per ciascun test sono state estratte e selezionate le misure principali. La memoria di lavoro risulta l'abilità più deficitaria nel caso di difficoltà combinate Inattentive/iperattività (Inatt/Iper). Per tutte le variabili considerate, il profilo inattentivo (Inatt) sembra mostrare difficoltà più generalizzate, identificandosi come la forma maggiormente disesecutiva. Tali risultati sono confermati dalle analisi di correlazione svolte sui questionari Conners 3, i quali hanno, inoltre, sottolineato una concordanza tra la valutazione degli insegnanti e il funzionamento esecutivo (in particolare, nel fattore esecutivo generale e nella memoria). Infine, le risposte dei docenti al QUFE sono riuscite a discernere sensibilmente le prestazioni esecutive di bambini con sintomi di attenzione/iperattività da quelli a sviluppo tipico e non, imputando però maggiori difficoltà ai profili combinati Inatt/Iper.

Parole chiave

Funzioni esecutive, ADHD, Valutazione, Memoria di Lavoro, Inibizione, Flessibilità.

¹ Dipartimento di Psicologia, Università degli Studi di Milano-Bicocca.

² Dipartimento di Scienze della Formazione, Lingue, Interculture, Letterature e Psicologia (FORLIPSI), Università degli Studi di Firenze.

³ Anastasis Società Cooperativa Sociale, Bologna.

⁴ Dipartimento di Scienze della Formazione, Università di Genova.

⁵ Centro per l'Età Evolutiva, Bergamo.

Tele-Assessment of Executive Functioning in Children With Attention Deficit Hyperactivity Disorder Symptoms

An Empirical Study

Claudia Ceruti¹, Clara Bombonato², Agnese Capodieci², Andrea Frascari³, Chiara Pecini², Carlotta Rivella⁴, Costanza Ruffini², Laura Traverso⁴, Maria Carmen Usai⁴, Paola Viterbori⁴ and Gian Marco Marzocchi^{1,5}

Abstract

The present study aimed to analyse the executive functioning of a sample of 59 children aged 7-13 with typical development or attentive/hyperactivity difficulties (ADHD symptoms), assessed on learning tests and neuropsychological tests (TeleFE), and evaluated by parents and teachers, through standardized questionnaires (Conners 3 and QUFÉ). Due to the large number of variables for each test, the main measures were extracted and selected. Working memory was the most deficient domain in children with ADHD symptoms, although not all analyses identified a deficit in this factor. For all the analysed variables, inattentive ADHD symptoms showed greater difficulties, representing the most dysexecutive form of ADHD. These findings were confirmed by the correlation analyses on the Conners 3 results, which, in addition, highlighted a concordance between teachers' evaluations and executive functioning (in particular, general executive factor and memory). Likewise, teachers' answers to the QUFÉ accurately discriminated the performance of those with ADHD symptoms and those without, highlighting greater difficulties in children with combined ADHD symptoms.

Keywords

Executive Functions, ADHD, Assessment, Working Memory, Inhibition, Shifting.

¹ Department of Psychology, University of Milano-Bicocca.

² Department of Education, Languages, Interculture, Literatures and Psychology (FORLIPSI), University of Florence.

³ Anastasis Social Cooperative, Bologna.

⁴ Department of Education Sciences, University of Genoa.

⁵ Centro per l'Età Evolutiva (Childhood and Adolescence Centre), Bergamo.



Introduzione

Negli ultimi anni si è sempre più sentito parlare di Funzioni Esecutive (FE), un set di processi cognitivi eterogenei di ordine superiore, che coinvolge, dirige e coordina processi psicologici di ordine inferiore (Marzocchiet al., 2022). Per molto tempo, in realtà, è stato difficile raggiungere il consenso riguardo una loro chiara e univoca definizione proprio a causa della natura composita di tali capacità (Jurado & Rosselli, 2007). Per questo è in uso il termine FE, un’espressione a ombrello che designa diversi domini generali di abilità cognitive orientate a un obiettivo e responsabili dell’autoregolazione comportamentale (Zanini, 2021). In letteratura sono stati proposti modelli unitari, sequenziali e fattoriali per spiegare il dominio esecutivo. I modelli unitari considerano la presenza di un unico sistema o risorsa cognitiva con ruolo centrale nel controllo esecutivo (ad esempio Baddeley & Hitch, 1974). I modelli sequenziali propongono che le FE siano organizzate in una serie di passaggi (Zelazo et al., 2003). I modelli frazionati, i più diffusi in ambito evolutivo, considerano le FE come costituite da componenti distinte (ad esempio, Diamond, 2013; Miyake et al., 2000). In particolare, il modello multicomponentiale di Diamond (2013) distingue tre abilità, cuore del funzionamento esecutivo e base di FE superiori: inibizione, flessibilità cognitiva e memoria di lavoro (*Working Memory*, WM). Su queste tre componenti è stato costruito lo strumento di valutazione delle FE utilizzato nel presente studio. I modelli esecutivi, quindi, abbondano e ogni autore dedito al campo di ricerca delle FE ne identifica diverse sottocomponenti. Nel tentativo di fornire qualche informazione supplementare, si riporta la tabella proposta da Jurado et al. (2007), *Concepts and components of executive function* (Concetti e componenti della funzione esecutiva) (Tabella 1).

Tabella 1

Concepts and components of executive function, tabella tratta da Jurado et al. (2007)

Autore	Concetti e componenti della funzione esecutiva
Lezak (1983)	Volontà, pianificazione, azione propositiva, prestazione efficace
Baddeley and Hitch (1974)	Esecutivo centrale
Norman and Shallice (1986)	Sistema attentivo supervisore
Lafleche and Albert (1995)	Manipolazione simultanea di informazioni: flessibilità cognitiva, formazione di concetti, comportamento guidato da segnali
Borkowsky and Burke (1996)	Analisi delle attività, controllo della strategia, monitoraggio della strategia

Autore	Concetti e componenti della funzione esecutiva
Anderson et al. (2001b)	Controllo dell'attenzione, flessibilità cognitiva, definizione degli obiettivi
Delis et al. (2001)	Flessibilità di pensiero, inibizione, problem solving, pianificazione, controllo degli impulsi, formazione di concetti, pensiero astratto, creatività
Hobson and Leeds (2001)	Pianificazione, iniziazione, conservazione e alterazione del comportamento finalizzato
Piguet et al. (2002)	Formazione concettuale, ragionamento, flessibilità cognitiva
Elliot (2003)	Risolvere nuovi problemi, modificare il comportamento alla luce di nuove informazioni, generare strategie, sequenziare azioni complesse
Banich (2004)	Organizzazione mirata e coordinata del comportamento. Riflessione e analisi del successo delle strategie impiegate

Invocare l'esistenza di FE rappresenta una necessità logica per spiegare alcuni disturbi comportamentali e, più in generale, per spiegare il comportamento umano. Il carattere eterogeneo delle FE e la stretta collaborazione con altri domini cognitivi, infatti, fanno delle FE un funzionamento trasversale che, come tale, impatta sul processo di sviluppo del soggetto, manifestandosi attraverso traiettorie di sviluppo sia tipiche che atipiche, come nel caso dei disturbi del neurosviluppo. L'eziologia di tali disordini è particolarmente complessa e coinvolge fattori di varia natura, come quelli genetici e ambientali, che, interagendo, determinerebbero una base multifattoriale. Le FE, come dimostrato ormai da tempo, giocano un ruolo importante in molte di queste categorie diagnostiche, come disturbi specifici di apprendimento e disturbi primari del linguaggio (Bausela-Herreras, Tirapu-Ustarroz & Cordero-Andres, 2019), disturbi dello spettro dell'autismo, tic e disturbo da deficit di attenzione e iperattività (*Attention Deficit Hyperactivity Disorder*, ADHD) (Ozonoff & Jensen, 1999). Proprio su quest'ultima categoria diagnostica si è concentrato il presente studio, nel tentativo di identificarne le disfunzioni esecutive preminenti.

Secondo il DSM-5 (APA, 2013), l'ADHD è un disturbo del neurosviluppo caratterizzato da livelli invalidanti di disattenzione, disorganizzazione e/o iperattività-impulsività, incompatibili con il livello di sviluppo e presenti in due o più contesti di vita. A livello diagnostico si può attribuire la diagnosi di ADHD con manifestazione combinata (deficit attentivo e iperattività, ADHD-C), manifestazione con disattenzione predominante (ADHD-I) o manifestazione con iperattività/impulsività predominanti (ADHD-H), più rara. Per quanto concerne l'eziologia, come per gli altri disturbi del neurosviluppo, si parla sempre di un'origine multifattoriale. È probabile che siano coinvolti fattori genetici, neurochimici e neurobiologici, come anche fattori ecologici e sociali. È certo che variabili



psicologiche, affettive, relazionali e sociali giocano un ruolo molto significativo, probabilmente determinante sull'espressività clinica della patologia. Tutti questi fattori bio-psico-sociali influiscono sull'organizzazione e il funzionamento dei sistemi attentivi e di regolazione dei comportamenti e, quindi, sullo sviluppo delle FE. Quest'ultime sembrano essere fondamentali nella genesi dell'ADHD, tanto che alcuni autori le identificano come fattore primario nell'origine di questo disturbo. In particolare, Barkley (1997) sostiene che il disordine da ADHD derivi da un deficit nell'inibizione comportamentale, ovvero una compromissione nella capacità di trattenere risposte motorie o di sopprimere quelle già in corso. Anche altri autori propongono dei tentativi esplicativi di tipo cognitivo, ipotizzando una difficoltà neuropsicologica alla base del disturbo. È il caso, ad esempio, del modello cognitivo-energetico proposto da Sergeant (2000), secondo il quale l'ADHD si caratterizzerebbe per un'alterazione della capacità di autoregolazione, a sua volta imputata a una difficoltà nell'allocare adeguate risorse energetiche ai compiti richiesti. Ciò sarebbe dovuto a un deficit nelle funzioni di ordine superiore adibite al controllo ed equiparabili alle FE. È chiaro quindi che le FE siano una variabile trasversalmente riconosciuta come fattore essenziale, anche se non unico, nella genesi della sintomatologia disattentiva e impulsiva, delineando tra ADHD e funzionamento esecutivo un legame profondo e complesso.

L'eterogeneità neurocognitiva è sempre più riconosciuta come un aspetto caratterizzante l'ADHD, con stime che suggeriscono che la disfunzione esecutiva sia presente nell'89% di bambini con tale disturbo (Kofler et al., 2019). Inoltre, Kofler e colleghi dimostrano che l'analisi delle FE possa fornire informazioni aggiuntive per delineare dei sottotipi di ADHD sulla base della presenza / assenza di deficit esecutivi e degli eventuali domini alterati. Diverse componenti delle FE, infatti, possono mostrare delle variazioni nel loro funzionamento, indicando forme e caratteristiche diverse di ADHD. Secondo Crosbie, Pérusse, Barr e Schachar (2008), ad esempio, il deficit inibitorio sarebbe un indicatore per una forma familiare di ADHD e tale deficit è stato trovato in fratelli, con o senza ADHD, di individui diagnosticati con questo disturbo del neurosviluppo. Inoltre, un deficit a livello dell'inibizione comportamentale causerebbe problematiche in molte aree comportamentali e cognitive di ordine superiore, come il comportamento sociale, la pianificazione e la capacità di attendere, provocando quindi sia sintomi disattentivi che d'iperattività (Nigg, 2001). Il controllo inibitorio è un'abilità che assume un ruolo centrale nella sintomatologia dell'ADHD, anche se indubbiamente non è l'unico dominio esecutivo a essere compromesso in tale disturbo. L'evidenza suggerisce, infatti, che l'ADHD sia associato a una debolezza nel mantenimento attivo e nella manipolazione delle informazioni, mostrando quindi un deficit nel dominio della WM. L'ADHD è stato associato a un deficit nella WM sia in ambito verbale che spaziale, ma la natura precisa di questo deficit è poco conosciuta (Marzocchi et al., 2022). In diverse ricerche si

evidenziano maggiori compromissioni nel dominio spaziale piuttosto che nel dominio verbale, che rimane meno compromesso (Martinussen et al., 2005). Nonostante i deficit di controllo inibitorio e WM siano le difficoltà esecutive più associate con la sintomatologia dell'ADHD, questo non esclude, secondo alcuni, la possibilità di un'influenza da parte di altri meccanismi esecutivi. È il caso della flessibilità cognitiva: evidenze meta-analitiche suggeriscono deficit di media portata in questa dimensione in bambini con ADHD (Willcutt et al., 2005), mentre altri risultati presentano la flessibilità come il marker meno indicativo di questo disturbo (Pievsky & McGrath, 2018). Non solo non c'è accordo sulla quota di influenza di questa variabile, ma manca consenso anche sull'effettiva presenza di tale apporto. Irwin, Kofler, Soto e Groves (2019), nel tentativo di fornire una teoria che potesse rendere conto dei diversi risultati, propongono che nell'ADHD non ci sia un deficit specifico della flessibilità cognitiva, ma che le difficoltà riscontrate in questo campo siano ascrivibili a compromissioni in FE sottostanti e intervenienti, come la WM e l'inibizione, indispensabili per eseguire con successo i compiti di flessibilità. Nella sintomatologia di soggetti con ADHD si possono notare durante l'intero ciclo di vita manifestazioni che suggeriscono difficoltà nel dominio della pianificazione: dall'evitamento di compiti prolungati in età scolare, alla difficoltà di organizzare lavoro e vita quotidiana in età adulta. Anche le evidenze empiriche mostrano un deficit nella pianificazione in bambini con ADHD, con una performance peggiore sia nel livello di accuratezza, che nel livello di tempi di risposta, che incrementa al crescere della richiesta cognitiva del compito (Marzocchi et al., 2008).

Le ricerche sopra riportate procedono in una direzione ben definita, ovvero indagano i profili dei deficit delle FE e sondano la presenza di tipi specifici di ADHD proprio in base alla tipologia di alterazioni esecutive. Alcuni autori, invece, seguono il percorso inverso, partendo dalle differenti forme di ADHD per indagarne il diverso funzionamento esecutivo. Come affermato nei paragrafi precedenti, infatti, tale disturbo si può presentare con tre manifestazioni cliniche che differiscono in base ai sintomi prevalenti. Nel modello di Barkley (1997) l'ADHD è prospettato come un disturbo inibitorio, ma viene tracciata una netta separazione tra la tipologia combinata e quella disattenta, attribuendo solo alla prima il deficit nel controllo inibitorio. L'ADHD-I, invece, secondo l'autore, si caratterizza per altri tipi di problematiche, come quelle a carico dell'attenzione, del linguaggio e della memoria. Successivamente altri autori hanno deciso di indagare questo aspetto della relazione tra FE e ADHD, riscontrando risultati contrastanti. Geurts, Verté, Oosterlaan, Roeyers e Sergeant (2005) hanno studiato l'ipotesi di Barkley (1997), partendo dall'idea che i bambini con ADHD-C mostrerebbero deficit esecutivi pervasivi, non mostrati invece dai soggetti con ADHD-I. Tuttavia, i risultati non hanno mostrato differenze significative tra i gruppi ADHD-C e ADHD-I, in nessuno dei compiti esecutivi proposti. Questi



esiti, quindi, non hanno supportato l'ipotesi di Barkley, confutando l'idea di un carattere distintivo tra i sottotipi ADHD-C e ADHD-I. Altre evidenze però si discostano dalla precedente, mostrando che i bambini nel gruppo ADHD-I ottengono prestazioni significativamente migliori nella WM verbale e nella fluency verbale rispetto ai bambini nel gruppo di ADHD-C. Invece, non è stata trovata una differenza significativa fra i gruppi di ADHD-I e di ADHD-C in termini, ad esempio, di inibizione, flessibilità cognitiva e pianificazione (Bahçivan Saydam, Ayvaşık, & Alyanak, 2015). Per gli autori quest'evidenza è da considerare come una parziale conferma dell'ipotesi di Barkley, dato che la WM appare più compromessa nell'ADHD-C, ma non si può dire lo stesso per quanto concerne il controllo inibitorio.

Si può concludere, quindi, che una debolezza nel dominio esecutivo non sia né necessaria né sufficiente per portare a una sintomatologia disattentiva e/o iperattiva (Willcutt et al., 2005). Tuttavia, lo studio approfondito delle FE e la rilevazione di eventuali sottotipi neuropsicologicamente ed esecutivamente alterati ha il potenziale di arricchire i modelli eziologici dell'ADHD e di identificare nuovi obiettivi di intervento, adottando modalità per massimizzarne l'efficacia. Per fare ciò è necessario integrare la valutazione delle FE come parte dell'assessment di tale disturbo, per potere restituire una diagnosi meglio definita, integrando difficoltà e punti di forza specifici per ogni singolo paziente, ricordando che una buona valutazione è la base per un intervento funzionale ed efficace. Come riportato da Holmes e colleghi (2010), infatti, brevi test sul controllo inibitorio e sulla WM possono fornire elevati livelli di discriminazione tra individui con e senza ADHD. Prendendo in considerazione i risultati di prove riguardanti inibizione cognitiva, inibizione motoria, flessibilità cognitiva, pianificazione e WM, oltre il 90% dei bambini con ADHD e oltre l'80% del gruppo di controllo sono stati classificati correttamente. Tale precisione rimane elevata anche quando viene utilizzato solo il miglior predittore comportamentale (inibizione motoria), con l'83% dei bambini con ADHD e il 70% del gruppo di controllo assegnati ai gruppi corretti.

Questi risultati indicano che la valutazione delle FE può essere usata, con alti gradi di esattezza, per contribuire a identificare i bambini che potrebbero avere l'ADHD. È importante sottolineare che la somministrazione di questi tipi di prove potrebbe essere facilmente incorporata nella valutazione clinica standard, senza estendere indebitamente la durata delle sessioni. Inoltre, questa forma di valutazione andrebbe oltre la «sola» formulazione di una diagnosi, valutando i meccanismi neuropsicologici alterati sottostanti (Barkley et al., 2001). Ciò offrirebbe l'opportunità di affinare le informazioni inerenti alla natura e al grado di difficoltà che un bambino sta vivendo, non solo aiutando a sviluppare un intervento più mirato, ma anche supportando la comprensione eziologica del disturbo.

Lapalissiana è quindi la necessità di integrare ai protocolli diagnostici un'adeguata valutazione delle FE, in particolare di fronte alla manifestazione di sintomi legati a una disfunzione esecutiva, tra cui si possono identificare: difficoltà nel pensiero astratto, nella pianificazione e nel sequenziamento temporale, impulsività, euforia, mancanza di insight, disinibizione sociale e apatia (Burgess, 2003). Negli ultimi decenni si è diffusa la pratica dell'assessment a distanza, opportunità sempre più utilizzata negli ultimi anni, catalizzata dalla soverchiante diffusione del COVID-19, che ha catapultato specialisti e pazienti nella nuova realtà della virtual care (Wosik et al., 2020). Essa può rappresentare un'alternativa equiparabile all'assessment faccia a faccia, mostrando alcuni vantaggi, come quelli legati ai costi, alle tempistiche e all'ecologia delle prove (Hodge et al., 2019; Ruffini et al., 2022). In particolare, la tele-valutazione delle FE permette di raccogliere indici multipli che consentono una rappresentazione più precisa del profilo esecutivo dei soggetti, ottenendo misure di accuratezza e velocità, fondamentali per tracciare le prestazioni nei diversi domini delle FE (Capodieci et al., 2023). I risultati di Rivella e colleghi (2023), infatti, supportano la validità della tele-valutazione delle funzioni cognitive nei bambini, anche per abilità di ordine superiore come le FE. Nonostante gli autori sottolineino l'utilità e i benefici di questa forma di assessment, ricordano che non può sostituire del tutto la valutazione faccia a faccia e che la decisione sulla modalità deve essere guidata da una riflessione clinica accurata, che prende in considerazione caratteristiche del paziente, motivi d'invio, spazi, tempi e strumenti a disposizione, sia del clinico che dell'utente.

Obiettivi

La presente ricerca prende avvio dai numerosi studi che hanno mostrato lo stretto legame tra ADHD e difficoltà nel funzionamento delle FE, sancendo l'importanza di una valutazione esecutiva a fini diagnostici e terapeutici. A partire da un progetto più ampio di validazione della batteria per la valutazione delle FE (TeleFE, Anastasis, 2023), si è voluto analizzare la prestazione esecutiva di bambini e preadolescenti con sintomi ADHD, confrontandola con i risultati ottenuti in un campione di controllo con sviluppo tipico. La valutazione è stata svolta tramite una batteria digitale sviluppata ad hoc per l'assessment delle FE, per sondare i diversi domini esecutivi e compararne le prestazioni tra i due gruppi. Per poter eseguire quest'operazione si è reso necessario, data la numerosità delle variabili, estrarre e selezionare le misure principali, sulle quali si sono esaminate le differenze tra i soggetti con sintomi ADHD e i controlli a sviluppo tipico.

Si ipotizza di osservare una prestazione inferiore nei ragazzi con sintomi ADHD in diverse abilità esecutive, in particolare inibizione, flessibilità e WM, e di trovare dei profili parzialmente diversi nei differenti sottotipi esaminati. In



particolare, ipotizziamo un maggior deficit mnestico e inibitorio nei soggetti con sintomi ADHD-C. Inoltre, l'estrazione delle variabili latenti permetterà di individuare i macro-fattori misurati da TeleFE e, quindi, di identificare i costrutti neuropsicologici alla base del funzionamento esecutivo.

Metodologia

Partecipanti

Come precedentemente accennato, la presente ricerca prende avvio da un progetto più ampio, inerente alla validazione di un possibile uso della batteria TeleFE con ragazzi che non possono raggiungere lo studio dello specialista; questo ha richiesto da un punto di vista della ricerca, di proporre le stesse prove, che di solito si svolgono in modalità vis-à-vis, a distanza (dove il cruscotto sul PC personale del bambino assicura risultati precisi grazie all'assenza di latenza di rete). A questo scopo, si è raccolto un campione di 1.109 partecipanti compresi tra i 7 e i 13 anni di età, dalla seconda classe della scuola primaria fino alla terza classe della scuola secondaria di primo grado, che hanno partecipato su base volontaria allo studio. Il reclutamento è stato svolto negli istituti scolastici di diverse regioni italiane (Lombardia, Liguria, Campania, Calabria).

A partire da questo ampio campione si è selezionato un gruppo di soggetti più ridotto, un campione di comunità: bambini e ragazzi con sintomi ADHD. Precisiamo che questi bambini non hanno una diagnosi clinica di ADHD, ma fragilità in tale direzione. Su 1.109 sono stati individuati 30 bambini (circa il 2.7% del campione totale), grazie alla compilazione del questionario Conners 3 da parte di genitori e insegnanti. Come mostrato in letteratura, la doppia compilazione di questo questionario è uno strumento efficace per identificare i soggetti con ADHD, garantendo valori di *sensitivity* e *specificity* fino circa al 75% (Gomez et al., 2021). Sono stati osservati i risultati delle sottoscale: inattenzione e iperattività / impulsività, completate ognuna dai genitori e dagli insegnanti. Nei casi in cui il punteggio T fosse maggiore o uguale a 65 si è andata a individuare una fragilità, distinguendo:

- 10 bambini con «ADHD combinato» e, quindi, con la manifestazione sia di caratteristiche disattentive che di iperattività / impulsività. Rappresentano circa lo 0,9% del campione totale;
- 20 bambini con «ADHD-Inattento», ovvero con difficoltà solo di tipo attentivo. Rappresentano circa l'1,8% del campione totale.

I 30 bambini a sviluppo atipico, il gruppo sperimentale, sono stati appaiati singolarmente a 29 controlli, ovvero bambini con sviluppo tipico senza sintomi

di ADHD, DSA o DOP, con medesime caratteristiche per quanto concerne classe, genere e punteggio alle Matrici di Raven. Tutti i bambini hanno ottenuto un punteggio superiore al 20° percentile nelle Matrici di Raven, in modo che tutti i bambini selezionati non avessero difficoltà cognitive.

Materiali

La presente ricerca si è servita di numerosi test, in particolare, sono state proposte prove di apprendimento scolastico, le matrici di Raven, due questionari autocompilati da genitori e insegnanti e la batteria TeleFE. Non tutti gli strumenti citati verranno presi in esame in questo studio in quanto, sebbene siano stati parte integrante del protocollo di somministrazione generale e utili agli scopi della più ampia ricerca in cui questo studio si inserisce, non sono necessari agli obiettivi specifici della presente trattazione.

TeleFE

Il cuore della valutazione è rappresentato dalla piattaforma web TeleFE (www.telefe.it) per la tele-valutazione delle FE in età evolutiva e, in particolare, dai 6 ai 13 anni. È uno strumento progettato e realizzato da un sottogruppo del GRIFE (Gruppo di Ricerca sulle Funzioni Esecutive) in collaborazione con la Società Cooperativa Anastasis e permette una valutazione multidimensionale e integrata delle FE, sia in presenza che a distanza. La piattaforma consente la misurazione delle FE di base attraverso tre test: Go/no-go, Flanker e N-back. Inoltre, permette la valutazione delle FE complesse tramite il Test di Pianificazione Quotidiana (TPQ) e quella del comportamento esecutivo tramite il Questionario sulle FE (QUFE), compilati da genitori e insegnanti (Rivella et al., 2023).

Il Go/no-go misura le capacità di inibizione della risposta del soggetto, intesa come soppressione di una risposta volontaria che diventa automatica. Sullo schermo vengono presentate una serie di figure geometriche, triangoli o cerchi, che possono essere gialli o blu. Il test è composto da quattro blocchi aventi le stesse istruzioni: al bambino viene chiesto di rispondere a uno stimolo target (Go) cliccando una volta il tasto dello spazio sulla tastiera del computer e di evitare di rispondere a stimoli non bersaglio (No-Go). In tutto vengono presentati 50 elementi (35 Go e 15 No-Go) per ogni blocco.

- Nel primo compito, gli stimoli Go sono le figure gialle (indipendentemente dalla forma geometrica) e gli stimoli No-Go sono le figure blu;
- Nel secondo, gli stimoli Go sono le figure blu (indipendentemente dalla forma geometrica) e gli stimoli No-Go sono le figure gialle;
- Nel terzo, gli stimoli Go sono i cerchi (indipendentemente dal colore) e gli stimoli No-Go sono i triangoli;



- Nel quarto, gli stimoli Go sono i triangoli (indipendentemente dal colore) e gli stimoli No-Go sono i cerchi.

Il test Go/No-go permette di ottenere le seguenti misure: il numero medio di risposte corrette agli stimoli Go (Go CR) e No-Go (NoGo CR) e i tempi medi di reazione agli stimoli Go (Go RT). NoGo CR è stato considerato una misura delle capacità inibitorie e, quindi, esecutiva: il soggetto deve contrastare la tendenza a rispondere (ovvero cliccare la barra spaziatrice) in corrispondenza degli stimoli No-Go. Go CR e Go RT fanno riferimento all'elaborazione degli stimoli, rispettivamente di accuratezza e velocità di risposta (Rivella et al., 2023).

Il test Flanker misura il controllo delle interferenze, ovvero l'abilità del soggetto di ignorare le informazioni irrilevanti, e la flessibilità cognitiva, cioè la capacità di comportarsi secondo due differenti sistemi di regole in base alle caratteristiche degli stimoli (Rivella et al., 2023). Anche questa prova è suddivisa in diversi compiti, in ciascuno dei quali il soggetto vedrà comparire sullo schermo cinque frecce allineate orizzontalmente e dovrà indicare in che direzione è posta la freccia target, ignorando le altre, e premendo il tasto L, se la freccia va verso destra, e S, se va verso sinistra. Nel 50% dei casi di ciascun blocco tutte le frecce puntano nella stessa direzione (condizione congruente), nell'altro 50% la freccia al centro ha una direzione diversa da tutte le altre (condizione incongruente). Ciò che differenzia le tre prove è la freccia target.

- Nel primo compito, il soggetto vede comparire cinque frecce blu; l'obiettivo è quello di indicare la direzione della freccia posizionata al centro, ignorando le quattro laterali. Questo blocco include 8 esempi e 40 prove (20 congruenti e 20 incongruenti).
- Nel secondo, compaiono cinque frecce arancioni; il soggetto dovrà indicare l'orientamento delle quattro frecce laterali, ignorando quella centrale. Come nel primo, anche questo blocco include 8 esempi e 40 prove (20 congruenti e 20 incongruenti).
- Nel terzo, quello più lungo, le frecce sono per il 50% blu e per il 50% arancioni; il ragazzo è chiamato sempre a indicare la direzione delle frecce target, guardando quella centrale quando gli stimoli sono blu e quelle laterali quando, invece, sono arancioni. Questo ultimo compito consente di valutare la flessibilità cognitiva. Il terzo blocco include 64 item, di cui 32 frecce blu (16 congruenti e 16 incongruenti) e 32 frecce arancioni (16 congruenti e 16 incongruenti).

Per i blocchi 1 e 2 le misure fanno riferimento all'accuratezza delle risposte nella condizione di congruenza (congruenti CR) e di incongruenza (incongruenti CR) e alla media dei tempi di reazione (TR) nel caso di risposte corrette sia per le congrue (congruenti RT) che per le incongrue (incongruenti RT). Il terzo blocco offre, invece, l'accuratezza nella condizione mista congrua

(congruenti misti CR) e incongrua (incongruenti misti CR) e la media dei tempi di reazione delle risposte corrette nel caso di presentazione congrua (congruenti misti RT) e incongrua (incongruenti misti RT). I punteggi nelle condizioni di stimoli incongruenti, in particolare nel terzo compito, sono una misura esecutiva, specchio delle prestazioni di flessibilità cognitiva dei soggetti. I punteggi relativi alle condizioni congruenti sono stati considerati come sintomo di processi di base, quali l'elaborazione degli stimoli e l'aderenza al compito (Rivella et al., 2023).

L'N-back è uno dei paradigmi più utilizzati per valutare la WM, e il suo aggiornamento. La piattaforma TeleFE propone sei diversi blocchi divisi in base agli stimoli presentanti e alla difficoltà della richiesta, ovvero al grado di coinvolgimento della WM. Per quando concerne quest'ultima, ci sono due condizioni; il bambino deve premere la barra spaziatrice sulla tastiera del computer quando:

- vede uno stimolo corrispondente a quello precedente (1-back);
- vede un stimolo corrispondente a quello ancora antecedente (2-back).

Come precedentemente accennato, possono essere presentati diversi stimoli, in particolare ci sono tre condizioni: colori (giallo, blu, verde e rosso), forme (triangoli, cerchi, quadrati, rombi e pentagoni) e lettere (l, m, g, t e b, maiuscole e minuscole). Ciascuna di queste tre condizioni viene proposta sia sotto forma di 1-back che di 2-back, per un totale di sei compiti diversi. I punteggi 1-back e 2-back sono considerati una misura di aggiornamento nella WM in un carico, rispettivamente, basso ed elevato e, quindi, una componente esecutiva (Rivella et al., 2023).

Il Test di Pianificazione Quotidiana (TPQ) è un adattamento della versione di Schweiger e Marzocchi (2008) e misura la capacità di pianificare, ovvero di saper selezionare e organizzare una serie di azioni per raggiungere un determinato obiettivo (Rivella et al., 2023). Il TPQ è diviso nei seguenti cinque subtest.

- *Memorizzazione attività*: lo sperimentatore, l'unico in questa prima fase a vedere lo schermo del computer, legge al soggetto undici attività della vita quotidiana. Viene chiesto al bambino di richiamare tutte le attività che si ricorda, anche in ordine sparso.
- *Stima temporale*: lo sperimentatore, con ancora il computer a suo uso esclusivo, legge una alla volta le undici attività prima elencate e chiede al soggetto di indicare quanto ci potrebbe impiegare per svolgere la singola azione, senza considerare gli spostamenti.
- *Pianificazione*: in questa fase sarà il soggetto a usare il computer nel tentativo di programmare l'ordine delle undici attività date per un'ipotetica giornata, cercando di utilizzarle tutte rispettando i vincoli logici e temporali. Inoltre, verrà chiesto di indicare dove svolgere quella data azione a partire da un pool di luoghi predefiniti.

- *Pianificazione con mappa*: il bambino è chiamato a riportare la sequenza di azioni prima definita delineandone gli spostamenti sulla mappa, con la possibilità di cambiare l'ordine delle attività.
- *Stima di spostamenti e attività*: quest'ultimo compito è riservato agli studenti della scuola secondaria di primo grado. La richiesta è di stimare nuovamente il tempo impiegato per le attività e, in più, quello per gli spostamenti, analizzando le distanze sulla mappa.

Le variabili offerte da questo test riguardano indici di accuratezza inerenti a memorizzazione, stima dei tempi, pianificazione (di luoghi e vincoli) e uso della mappa (pianificazione, pianificazione luoghi, pianificazione vincoli, cammino minimo, flessibilità cognitiva, coerenza stime, vincoli temporali). Il punteggio di pianificazione è rappresentato dalla percentuale di commissioni disposte nell'ordine corretto utilizzando la mappa (Rivella et al., 2023).

Ai fini di una raccolta dati completa si sono integrati anche i risultati di due questionari, QUFE e Conners-3, compilati sia dai genitori che dagli insegnanti, con un totale di quattro questionari completati per ogni soggetto sperimentale. Il QUFE, questionario sulle FE (Valagussa & Marzocchi, 2015), è uno strumento di etero-valutazione composto da 32 item a risposta chiusa da compilare autonomamente. Fornisce informazioni rispetto al funzionamento esecutivo del figlio/studente nella vita quotidiana, sondando domini quali autoregolazione, autocontrollo, gestione dei materiali e flessibilità di adattamento.

Il Conners-3 (Conners, 2008) è, invece, impiegato per la valutazione del disturbo dell'ADHD e le relative difficoltà d'apprendimento, comportamentali e affettive, promuovendo una valutazione ad ampio spettro rispetto ai problemi riportati dai soggetti. Ai fini di ricerca questo strumento è stato utilizzato per identificare la popolazione a rischio sia di DOP che di ADHD, inattentivo o combinato, focus della presente trattazione.

Procedura

Come precedentemente esposto, il campione di comunità di 59 soggetti è stato estratto a partire da un macro campione avente una numerosità consistente, 1.109 tra bambini e ragazzi. La possibilità di rifarsi a una quantità così cospicua di soggetti è stata resa possibile dallo sforzo congiunto di diversi sperimentatori che, previ accordi con le scuole coinvolte, hanno raccolto i dati su cui si basa la presente ricerca. Istituti e somministratori differenti comportano anche modalità parzialmente diverse; per questo non verranno delineate in modo dettagliato le procedure di somministrazione, limitandosi a presentarle sommariamente.

La prima fase di reclutamento ha richiesto la presentazione del progetto di ricerca ai dirigenti scolastici e insegnanti, a cui è seguita, una volta accettata

la richiesta di collaborazione, la distribuzione dell'informativa e dell'autorizzazione alle famiglie. In seguito a questa fase di ingaggio, si è proceduto con la somministrazione dei test descritti nel paragrafo precedente, suddividendoli in tre macrogruppi (in questo studio non vengono presentati i dati riferiti ai test di apprendimento):

- prove collettive, somministrate al gruppo classe formato da coloro che avevano precedentemente aderito alla ricerca: comprensione del testo, dettato ortografico, calcoli scritti, matrici di Raven;
- prove individuali, somministrate singolarmente a ogni partecipante: prova di lettura parole-non parole, prova di correttezza e rapidità, calcoli a mente, batteria TeleFE (Go/No-Go, Flanker, N-back e TPQ). Per queste prove il campione si è diviso tra valutati in presenza e a distanza, con modalità differenti a seconda degli accordi presi tra scuola e sperimentatore. Quando possibile, per evitare affaticamento e distrazione le prove sono state divise in due tranches diverse, in genere svolte a distanza di alcuni giorni l'una dall'altra;
- questionari compilati da genitori e insegnanti, QUFE e Conners 3. In alcuni casi, dalla versione carta-matita ne è stata creata una online (Google Moduli), così che la compilazione, la raccolta e l'analisi dei dati fossero poi facilitate.

Analisi dei dati e risultati

L'obiettivo principale di questo studio è l'analisi delle differenze nella performance esecutiva dei bambini e ragazzi con sintomi ADHD rispetto a coloro senza difficoltà in tale direzione. A questo scopo, verranno esaminate diverse statistiche, inerenti ai test neuropsicologici e alle risposte date da docenti e genitori ai questionari. Le prime indagini eseguite riguardano le analisi fattoriali svolte per ogni test presente nella batteria TeleFE, al fine di verificare se la variabilità osservata negli item è influenzata da uno o più fattori latenti, che raggruppano le variabili. Sarà poi possibile esaminare le prestazioni e abilità dei ragazzi a rischio ADHD in tali fattori, comparate a quelle dei ragazzi a sviluppo tipico, tramite ANOVA.

Inizialmente, sulle sette misure del test Go/No-GO è stata condotta un'analisi fattoriale per ridurre il numero di variabili ed estrarre i fattori latenti principali, senza ipotizzare a priori quali siano gli indicatori più rappresentativi. Le sette variabili sono: media di risposte corrette delle condizioni Go e No-Go, tempo medio di risposta (TMR) corretta ed errata agli stimoli Go, correttezza media agli stimoli Go, omissioni agli stimoli Go (mancata risposta agli stimoli target) e commissioni a No-Go (risposta a stimoli non target). I fattori latenti trovati in questo caso sono tre: Go-attenzione, Go-inibizione e Go-Tempi di reazione e spiegano rispettivamente il 49,2%, 26,3% e 16,5% di varianza, per un totale di 92% di varianza spiegata. Il primo fattore, Go-attenzione, include 3 variabili,



il secondo e il terzo, Go-inibizione e Go-Tempi di Reazione, ne includono due ciascuno (Tabella 2).

Tabella 2

Matrice dei componenti ruotati (analisi fattoriale delle variabili del Go/No-Go)

	Go_attenzione	Go_inibizione	Go_TR
Go: risposte corrette	0,946		
Go: correttezza media	0,777		
Go: omissioni	-0,933		
No-Go: risposte corrette		0,980	
Go: commissioni		-0,981	
Go: TMR corretta			0,954
Go: TMR errata			0,657

Nota. Metodo di estrazione: Analisi dei componenti principali. Metodo di rotazione: Varimax con normalizzazione Kaiser.

Successivamente è stata eseguita un’ANOVA (Tabella 3) per indagare la presenza di differenze significative nelle performance del gruppo sperimentale e di controllo nei tre fattori estratti: i risultati hanno mostrato una significatività nelle variabili di attenzione e inibizione. Per quanto concerne la prima, i post-hoc hanno identificato differenze attribuibili alla disparità di performance tra i soggetti con sintomi ADHD-I e i controlli ($p = 0,009$) e il gruppo sintomi ADHD-I e sintomi ADHD-C ($p = 0,041$). In ambedue i casi si ha una prestazione significativamente più deficitaria a carico del gruppo sintomi ADHD-I, rispetto al gruppo di controllo e al gruppo sintomi ADHD-C. Nei compiti inibitori, invece, si rileva una differenza significativa tra il gruppo sintomi ADHD-I e quello di controllo ($p = 0,010$), suggerendo performance considerevolmente superiori in quest’ultimo gruppo.

Tabella 3

Vengono riportati media e deviazione standard (*ds*) dei gruppi ADHD e del gruppo di controllo nelle variabili del test Go/No-go, il valore di ADHD di Fischer e il *p*-value

	«ADHD – C»		«ADHD – I»		Controlli		ADHD	<i>p</i>
	media	<i>ds</i>	media	<i>ds</i>	media	<i>ds</i>	F	
Go_attenzione	0,252	0,286	-0,623	1,535	0,210	0,674	4,247	0,019
Go_inibizione	0,057	0,911	-0,588	0,802	0,170	1,084	3,719	0,031
Go_TR	0,066	0,990	0,396	1,167	0,203	0,946	0,369	0,693

Nota. «ADHD-C»: gruppo di soggetti con sintomi combinati. «ADHD-I»: gruppo di soggetti con sintomi inattentivi.

Per quanto concerne i test Flanker e N-back, non è stato necessario svolgere alcuna analisi fattoriale, in quanto sono state scelte le variabili più rappresentative di ciascun test e, successivamente, sono stati standardizzati in punti *z*. Per il test Flanker ne sono state selezionate quattro, tutte inerenti al terzo blocco (condizione mista): accuratezza negli stimoli congrui e incongrui e tempi di reazione delle risposte corrette, sia per item congrui che incongrui. L'ANOVA (Tabella 4) non ha mostrato nessuna differenza tra le prestazioni dei gruppi con sintomi ADHD e quello di controllo. Tuttavia, i confronti multipli hanno riportato una differenza significativa tra i risultati ottenuti dal gruppo sintomi «ADHD-I» e controlli ($p = 0,033$), mostrando i primi più veloci rispetto ai secondi. In ogni caso si tratta comunque di un risultato marginale, in quanto a livello di gruppo non è stata rilevata nessuna differenza significativa.

Tabella 4

Vengono riportati media e deviazione standard (*ds*) dei gruppi ADHD e del gruppo di controllo nelle variabili del test Flanker, il valore di ADHD di Fischer e il *p*-value

	«ADHD – C»		«ADHD – I»		Controlli		ADHD	<i>p</i>
	media	<i>ds</i>	media	<i>ds</i>	media	<i>ds</i>	F	
Accuratezza Congrue	-0,425	1,032	-0,823	1,734	-0,211	1,395	0,979	0,383
Accuratezza Incongrue	-0,687	0,762	-0,654	1,242	-0,083	1,159	1,710	0,191
Tempi Risposta Congrue	0,007	0,655	-0,394	0,929	-0,144	1,057	0,860	0,429
Tempi Risposta Incongrue	-0,099	1,056	-0,711	1,408	0,052	1,017	2,518	0,090

Nota. «ADHD-C»: gruppo di soggetti con sintomi combinati «ADHD-I»: gruppo di soggetti con sintomi inattentivi.

Per il test N-back sono state prese in considerazione due sole variabili: l'accuratezza media nel N-back 1 e 2. L'ANOVA (Tabella 5) condotta su queste due misure ha mostrato differenze significative nelle performance dei 3 gruppi sia per la variabile accuratezza al N-back 1 che per quella al N-back 2. In particolare, i post-hoc hanno mostrato nel N-back 1 delle differenze tra la prestazione dei controlli e quella dei gruppi con sintomi ADHD. Indipendentemente dalle manifestazioni dei soggetti, inattentive ($p = 0,019$) o combinate ($p = 0,014$), i partecipanti a sviluppo tipico sono significativamente più accurati. Per quanto riguarda i confronti multipli sulla variabile inerente all'accuratezza nelle prove N-back 2, si osserva una sola differenza significativa tra i bambini con sintomi ADHD-I e quelli del gruppo di controllo ($p = 0,001$): i primi commettono più errori rispetto ai secondi.



Tabella 5

Vengono riportati media e deviazione standard (*ds*) dei gruppi ADHD e del gruppo di controllo nelle variabili del test N-back, il valore di ADHD di Fischer e il *p*-value

	«ADHD – C»		«ADHD – I»		Controlli		ADHD	<i>p</i>
	media	<i>ds</i>	media	<i>ds</i>	media	<i>ds</i>	F	
N-back-1_accuratezza	-0,228	0,771	0,126	0,361	0,226	0,413	4,306	0,019
N-back-2_accuratezza	-0,334	0,632	-0,568	1,234	0,125	0,777	5,838	0,005

Nota. «ADHD-C»: gruppo di soggetti con sintomi combinati «ADHD-I»: gruppo di soggetti con sintomi inattentivi

La seconda analisi fattoriale è stata condotta sulla prova del TPQ, indagando le 8 misure di accuratezza: memorizzazione, stima, pianificazione, pianificazione luoghi, pianificazione vincoli, mappa pianificazione, mappa pianificazione luoghi e mappa pianificazione vincoli.

Queste variabili, tramite l’analisi fattoriale, sono state raccolte in due diversi fattori: il primo spiega il 64,5% di varianza, includendo gli ultimi 6 fattori citati sopra, e il secondo il 13,5%, includendo i primi due, per uno totale di 78% di varianza spiegata.

Le variabili latenti estratte sono rispettivamente pianificazione e memoria (Tabella 6).

Tabella 6

Matrice dei componenti ruotati (analisi fattoriale delle variabili del TPQ)

	Pianificazione	Memoria
Accuratezza memorizzazione		0,830
Accuratezza stima temporale		0,741
Accuratezza pianificazione	0,933	
Accuratezza pianificazione luoghi	0,794	
Accuratezza pianificazione vincoli	0,903	
Accuratezza mappa pianificazione	0,948	
Accuratezza mappa pianificazione luoghi	0,836	
Accuratezza mappa pianificazione vincoli	0,942	

Nota. Metodo di estrazione: Analisi dei componenti principali. Metodo di rotazione: Varimax con normalizzazione. Kaiser.

Tabella 7

Vengono riportati media e deviazione standard (*ds*) dei gruppi ADHD e del gruppo di controllo nelle variabili del test TPQ, il valore di ADHD di Fischer e il *p*-value

	«ADHD – C»		«ADHD – I»		Controlli		ADHD	<i>p</i>
	media	<i>ds</i>	media	<i>ds</i>	media	<i>ds</i>	F	
Tpq_pianificazione	0,175	0,860	-0,403	1,134	0,428	0,702	2,845	0,073
Tpq_memoria	-0,195	0,957	-0,209	0,917	-0,004	1,345	0,129	0,879

Nota. «ADHD-C»: gruppo di soggetti con sintomi combinati «ADHD-I»: gruppo di soggetti con sintomi inattentivi.

Nelle due variabili del TPQ così estratte si è voluta indagare la presenza di differenze significative tra i due gruppi con sintomi ADHD e il gruppo di controllo, eseguendo un'analisi della varianza. I risultati (Tabella 7) hanno evidenziato una tendenza alla significatività nel caso del fattore Pianificazione ($p = 0,073$). Per definire quali medie siano effettivamente difforni vengono svolti dei confronti multipli (post-hoc). Questa analisi mostra che la differenza evidenziata nell'ADHD sia da imputare alla disparità nelle performance di pianificazione tra il gruppo di controllo e il gruppo sintomi ADHD-I ($p = 0,024$), evidenziando prestazioni inferiori nei ragazzi a rischio ADHD inattentivo.

Una volta confrontati i tre gruppi su tutte le misure si è voluto eseguire un ulteriore confronto riducendo le 11 variabili in macro fattori per verificare quali fossero le maggiori difficoltà dei soggetti con sintomi ADHD, in entrambi i sottogruppi.

È stata condotta, quindi, un'analisi fattoriale per individuare le componenti principali, che ha inoltre permesso di ipotizzare quali processi mentali sono valutati tramite la batteria TeleFE e, quindi, quali sono i costrutti neuropsicologici alla base del funzionamento esecutivo.

Partendo dalle 11 variabili iniziali ed estratti con le analisi precedenti (tre per il Go/No-Go, quattro per il Flanker, due per l'N-back e due per il TPQ) ne sono state identificate altre tre:

- Il fattore 1, definibile come fattore esecutivo generale (FE_GEN), include processi di pianificazione, inibizione e accuratezza al Flanker e spiega il 26% della varianza.
- Il fattore 2 include tempi di reazione a Go/No-Go e Flanker ed è quindi distinguibile come variabile inerente ai tempi di reazione (FE_RT), con una varianza spiegata del 16,2%.
- Il fattore 3, etichettabile come memoria (FE_WM), include TPQ memoria e le variabili di WM (accuratezza N-back 1 e 2). Spiega il 9,6% della varianza.



Questi tre fattori spiegano il 51,9% di tutta la varianza, presentandosi come basi per i processi esecutivi poi valutati con i quattro diversi test di TeleFE (Tabella 8).

Tabella 8

Matrice dei componenti ruotati (analisi fattoriale delle 11 variabili dei test di TeleFE)

	FE_GEN	FE_RT	FE_WM
Tpq_pianificazione	0,716		
Go_inibizione	0,385		
Flanker_accuratezza Incongrue	0,674		
Flanker_accuratezza Congrue	0,646		
Go_attenzione	0,274		
Flanker_TR Risposta Incongrue		0,846	
Flanker_TR Risposta Congrue		0,840	
Go_TR		0,531	
Tpq_memoria			0,770
N-bac-1_accuratezza media			0,606
N-back-2_accuratezza media			0,592

Nota. Metodo di estrazione: Analisi dei componenti principali. Metodo di rotazione: Varimax con normalizzazione Kaiser.

Queste cinque analisi delle componenti principali, con la definizione dei tre fattori finali, permettono di trovare il profilo esecutivo specifico del funzionamento di ragazzi e bambini con sintomi ADHD, confrontando le prestazioni del gruppo ADHD rispetto ai controlli. Ciò è stato esaminato tramite un’ANOVA (Tabella 9), che ha evidenziato delle difficoltà specifiche nel gruppo a rischio. Questi soggetti mostrano differenze significative nei tempi di reazione ($F(2, 31) = 3,657, p = 0,038$) e, analizzando i confronti multipli con il relativo grafico delle medie marginali stimate, è possibile notare che la disparità maggiore concerne il gruppo sintomi ADHD-I.

Infatti, questi soggetti mostrano in media dei tempi di reazione significativamente inferiori rispetto a quelli del gruppo di controllo e del gruppo sintomi ADHD-C. Si evidenzia, inoltre, una tendenza a manifestare difficoltà nel fattore esecutivo generale, il quale si avvicina alla soglia della significatività ($F(2, 31) =$

3,242, $p = 0,053$). I post-hoc mostrano delle differenze tra il gruppo di controllo e i due gruppi con sintomi ADHD, che presentano abilità esecutive riguardanti pianificazione, inibizione e accuratezza più deficitarie, in particolare tra gruppo con sintomi di disattenzione predominante e quelli con sviluppo tipico. Ecco, quindi, che anche se il gruppo sintomi ADHD-I si dimostra più veloce ciò non equivale a una maggiore accuratezza. Infine, nel caso della variabile FE_WM, i soggetti con sintomi ADHD presentano una WM non deficitaria o, comunque, sovrapponibile al gruppo di controllo ($F(2, 31) = 0,523, p = 0,598$), probabilmente perché il fattore FE_WM include anche la variabile memoria del test TPQ che non discrimina i gruppi con e senza sintomi ADHD.

Tabella 9

Vengono riportati media e deviazione standard (*ds*) dei gruppi ADHD e del gruppo di controllo nei 3 macro-fattori estratti con l'analisi fattoriale, il valore di ADHD di Fischer e il *p*-value

	«ADHD – C»		«ADHD – I»		Controlli		ADHD	<i>p</i>
	media	<i>ds</i>	media	<i>ds</i>	media	<i>ds</i>	F	
FE_GEN	-0,415	0,888	-0,663	1,249	0,290	0,809	3,242	0,053
FE_RT	-0,012	0,866	-0,680	0,935	0,251	0,883	3,657	0,038
FE_WM	-0,014	0,747	-0,434	1,314	-0,031	1,073	0,523	0,598

Nota. «ADHD-C»: gruppo di soggetti con sintomi combinati «ADHD-I»: gruppo di soggetti con sintomi inattentivi.

Un'altra valutazione interessante concerne l'analisi delle correlazioni tra i test di TeleFE e i questionari Conners 3, compilati sia dai genitori che dagli insegnanti. Per identificare la presenza di una relazione tra i punteggi attribuiti da entrambi i compilatori e i fattori dei test, estratti tramite l'analisi fattoriale, si è utilizzata una Correlazione di Pearson. Per quanto concerne le tre variabili estratte nel Go/No-Go (Go_attenzione, Go_inibizione e Go_TR) si riscontrano correlazioni significative solo con la sottoscala ADHD inattentivo compilata dagli insegnanti (Tabella 10).

In particolare, i docenti attribuiscono un punteggio di inattenzione più alto ai ragazzi che hanno prestazioni inibitorie più deficitarie: più i soggetti sono disinibiti, meno sono attenti, con una correlazione negativa e significativa, anche se moderata. Inoltre, si evidenzia una relazione tra il punteggio di inattenzione attribuito dagli insegnanti e i tempi di reazione: maggiori sono i TR, più elevato è il punteggio di inattenzione attribuito dai docenti.

In questo caso abbiamo una correlazione al limite della significatività, di direzione positiva e sempre di scarsa entità. Per le altre variabili non si è osservata nessuna relazione significativa.

Tabella 10

Analisi di correlazione tra il test Go/No-Go e risposte al Conners 3

	Genitori: Inattenzio- ne	Genitori: Iperattività Impulsività	Insegnanti: Inattenzio- ne	Insegnanti: Iperattività Impulsività
Go_attenzione	-0,009	-0,014	-0,058	-0,032
Go_inibizione	0,011	-0,012	-0,083*	-0,032
Go_TR	-0,016	-0,050	0,068*	0,008

La stessa analisi è stata completata per verificare la presenza di correlazioni tra le quattro variabili del Flanker (accuratezza Congrua Test, accuratezza Incongrua Test, tempo Medio Risposta Corretta Congrua e tempo Medio Risposta Corretta Incongrua) e i questionari Conners 3, genitori e insegnanti (Tabella 11). Le risposte dei docenti alla sottoscala ADHD inattentivo correlano, negativamente e con un effetto quasi moderato, con l'accuratezza delle risposte sia nel caso di stimoli congrui che incongrui. Nuovamente dai questionari di Conners-3 compilati dagli insegnanti, emergono delle correlazioni anche con la sottoscala di iperattività / impulsività sempre nelle variabili inerenti l'accuratezza delle risposte, sia nella condizione congruente che incongruente. Ecco, quindi, che i ragazzi che a scuola si mostrano meno attenti e più impulsivi, commetteranno un maggior numero di errori, in entrambe le condizioni del test, con una difficoltà maggiore nella gestione degli stimoli incongrui. Similmente le risposte date dai genitori nella sottoscala ADHD inattentivo correlano negativamente con le stesse variabili, ovvero l'accuratezza delle risposte agli stimoli congrui e incongrui, tuttavia, con un'intensità più debole. Non si è osservata nessun'altra relazione significativa, le restanti variabili sono indipendenti tra loro.

Tabella 11

Analisi di correlazione tra il test Flanker e risposte al Conners 3

	Genitori: Inattenzio- ne	Genitori: Iperattività Impulsività	Insegnanti: Inattenzio- ne	Insegnanti: Iperattività Impulsività
Accuratezza Congrua	-0,098**	-0,040	-0,160**	-0,087*
Accuratezza Incongrua	-0,106**	-0,052	-0,274**	-0,135**
Tempi Risposta Congrua	-0,032	0,010	-0,002	0,025
Tempi Risposta Incongrua	-0,055	-0,054	0,011	-0,007

Per quanto concerne le due variabili del test N-back (N-back-1 accuratezza media e N-back-2 accuratezza media) si sono riscontrate diverse correlazioni con le risposte al Conners 3 (Tabella 12). La prima riguarda la compilazione effettuata dai genitori che, sia nella sottoscala di inattenzione che in quella di iperattività / impulsività, mostra una relazione negativa con l'accuratezza media nell'N-back-2 che richiede un maggior sforzo a carico della WM. Ciò significa che i soggetti definiti come più inattenti e iperattivi / impulsivi dai genitori hanno maggiori difficoltà nella WM. Per quanto concerne la compilazione ultimata dai docenti si rilevano correlazioni con entrambe le misure del test. In particolare, l'accuratezza nel N-back-1 è correlata negativamente sia con la sottoscala di inattenzione che, meno intensamente, con quella di iperattività / impulsività. Similmente, le risposte corrette al N-back-2 correlano negativamente con entrambe le sottoscale. Ecco, quindi, che al crescere del carico della WM nei compiti di N-back, aumenta il livello di disattenzione e iperattività attribuito dagli insegnanti e che l'inattenzione sembra essere più correlata con le performance in entrambi i compiti, con prestazioni peggiori al crescere della difficoltà degli stessi.

Tabella 12

Analisi di correlazione tra il test N-back e risposte al Conners 3

	Genitori: Adhd inat- tenzione	Genitori: Iperattività Impulsività	Insegnanti: Inattenzio- ne	Insegnanti: Iperattività Impulsività
N-back1_accuratezza	-0,022	0,017	-0,179**	-0,074*
N-back2_accuratezza	-0,147**	-0,076*	-0,284**	-0,136**

Infine, la correlazione di Pearson è stata calcolata anche per analizzare le possibili relazioni tra Conners 3 e i due fattori, pianificazione e memoria, del TPQ (Tabella 13). In particolare, si è osservata un'associazione solo nel caso della sottoscala ADHD inattentivo compilata dagli insegnanti, la quale correla negativamente e moderatamente sia con la pianificazione, che con la memoria. Ecco, quindi, che bambini e ragazzi, a scuola identificati come aventi difficoltà nel dominio attentivo, eseguono le prestazioni mnestiche e di programmazione in modo meno efficiente.

Tabella 13

Analisi di correlazione tra il test TPQ e risposte al Conners 3

	Genitori: Inattenzione	Genitori: Iperattività Impulsività	Insegnanti: Inattenzione	Insegnanti: Iperattività Impulsività
TPQ_pianificazione	-0,040	-0,026	-0,170**	-0,058
TPQ_memoria	-0,099	-0,053	-0,172**	-0,066

Interessante è anche analizzare, tramite ANOVA, le differenze di punteggi nelle sottoscale del QUFE tra i tre gruppi (Tabella 14). Nel caso del questionario compilato dai genitori, il punteggio totale è significativo, indicando una differenza tra le medie dei tre gruppi, in particolare in due sottoscale (sulle cinque totali): autoregolazione e autocontrollo. Analizzando i post-hoc si osserva che i genitori attribuiscono punteggi di autoregolazione significativamente differenti ai ragazzi e bambini a sviluppo tipico rispetto a coloro che presentano una sintomatologia ADHD, ascrivendo a quest'ultimi punteggi inferiori rispetto a tale capacità. Si osservano punteggi leggermente più bassi nel gruppo con sintomi combinati rispetto a quello con sintomi inattentivi, comunque deficitario. Per quanto concerne la variabile autocontrollo, i gruppi con sintomi ADHD hanno punteggi più bassi rispetto al gruppo di controllo; in particolare il gruppo con sintomi ADHD-C appare, secondo i genitori, meno controllato, anche rispetto alla controparte inattentiva. Il punteggio totale segue l'andamento delle due variabili esaminate: madri e padri attribuiscono punteggi generali di funzionamento esecutivo più bassi nei casi di sintomi ADHD rispetto ai controlli, con una valutazione peggiore attribuita al gruppo combinato. Per quanto concerne i QUFE completati dagli insegnanti, anche questi denotano una differenza altamente significativa tra i 3 gruppi nel punteggio esecutivo totale, coinvolgendo questa volta tutte le sottoscale del questionario: autocontrollo, autorganizzazione e gestione dei materiali. Ognuna di queste componenti, come anche il valore complessivo del funzionamento delle FE, si muove in una direzione molto precisa: vengono identificate più scarse abilità nei soggetti con sintomi ADHD, rispetto ai controlli, con punteggi ancora più ridotti per il tipo combinato. Quindi le difficoltà esecutive più importanti, secondo genitori e insegnanti, sarebbero a carico dei ragazzi con sintomi ADHD.

Tabella 14

Vengono riportati media e deviazione standard (*ds*) dei gruppi ADHD e del gruppo di controllo nelle sottoscale del questionario QUFE-genitori, il valore di *F* di Fischer e il *p*-value

Genitori	«ADHD – C»		«ADHD – I»		Controlli		ADHD	<i>p</i>
	media	<i>ds</i>	media	<i>ds</i>	media	<i>ds</i>	<i>F</i>	
Autoregolazione	28,88	8,408	30,75	8,552	42,00	8,392	11,455	0,000
Autocontrollo	25,63	4,955	29,45	6,909	34,30	5,676	6,595	0,003
Gestione materiali	11,25	1,832	11,30	4,953	13,45	4,617	1,375	0,263
Flessibilità adattamento	13,50	2,878	13,70	3,629	15,05	2,523	1,223	0,304

	«ADHD – C»		«ADHD – I»		Controlli		ADHD	p
Genitori	media	ds	media	ds	media	ds	F	
Iniziativa	13,63	2,200	14,00	2,884	15,20	2,262	1,614	0,210
Totale Qufe	92,88	13,109	99,20	16,542	120,00	19,751	10,084	0,000
Insegnanti								
Autocontrollo	37,13	13,293	45,45	11,138	55,65	11,226	8,424	0,001
Auto-organizzazione	32,88	14,486	39,20	12,476	51,85	7,942	10,669	0,000
Gestione materiale	7,88	3,603	11,10	4,811	15,95	3,364	13,520	0,000
Totale Qufe	77,88	24,445	95,75	22,599	123,45	19,694	15,225	0,000

Nota. «ADHD-C»: gruppo di soggetti con sintomi combinati «ADHD-I»: gruppo di soggetti con sintomi inattentivi.

Discussione

Lo studio presentato in questo lavoro ha analizzato le prestazioni e i comportamenti esecutivi di 30 bambini con sintomi ADHD (20 con disattenzione prevalente e 10 con disattenzione e iperattività/iperattività) utilizzando la piattaforma TeleFE che include 4 test di performance e il questionario sulle FE – QUFE. L'obiettivo dello studio è di analizzare la prestazione esecutiva di bambini e preadolescenti con sintomi ADHD, confrontandola con i risultati ottenuti da controlli con sviluppo tipico.

Analizzando gli esiti del test Go/No-GO, si evidenzia come i ragazzi con sintomi ADHD mostrino problemi di attenzione e inibizione. In particolare, il gruppo ADHD-I mostra performance attentive deficitarie rispetto al gruppo ADHD combinato e a quello di controllo. Similmente anche le capacità inibitorie risultano inadeguate se comparate a quelle del gruppo a sviluppo tipico. Da tali risultati si evincono difficoltà attentive e inibitorie nei soggetti con sintomi ADHD e, in particolare, nel sottotipo inattentivo. I risultati del test N-back hanno evidenziato dei problemi di WM in entrambi i gruppi con sintomi ADHD, i quali mostrano prestazioni similmente deficitarie in compiti con minor carico di WM. Di fronte a prove che coinvolgono maggiormente questa funzione, è solo il gruppo ADHD-I, rispetto a quello di controllo, a presentare un'accuratezza significativamente inferiore, rivelando maggiori difficoltà nella WM, anche rispetto ai soggetti con sintomatologia combinata, le cui prestazioni sono sovrapponibili a quelle del gruppo a sviluppo tipico. Il funzionamento cognitivo dei partecipanti



con sintomi inattentivi, quindi, è caratterizzato da abilità mnestiche deficitarie. Questo dato non è uniforme ad altri presenti in letteratura, che sottolineano come la WM appaia più compromessa nell'ADHD-C (Bahçivan Saydam et al., 2015). Le analisi condotte sul test Flanker hanno mostrato una flessibilità cognitiva intatta e sovrapponibile a quella dei controlli, in entrambi i gruppi con sintomi ADHD. Questo risultato non concorda a pieno con altre ricerche, che vedono tra le difficoltà maggiori di questi ragazzi proprio dei deficit nel dominio della flessibilità cognitiva (Rastikerdar et al., 2023; Willcutt et al., 2005). Un risultato marginale dell'analisi sul Flanker mostra dei tempi di reazione inferiori nel gruppo ADHD-Inattentivo rispetto ai controlli. In generale, si può dire che, in accordo con la letteratura (Ozonoff et al., 1999), i ragazzi con sintomi ADHD mostrano un ampio ventaglio di deficit esecutivi.

I confronti svolti sui risultati del TPQ hanno mostrato che i ragazzi con sintomi inattentivi esibiscono minori capacità di pianificazione rispetto ai soggetti a sviluppo tipico; similmente in letteratura sono stati identificati deficit nell'accuratezza a compiti di pianificazione nei soggetti con ADHD (Marzocchi et al., 2008).

L'analisi fattoriale svolta sulle undici variabili precedentemente estratte ha indicato che i processi analizzati dalla batteria TeleFE riguardano maggiormente i tempi di reazione, la memoria e un fattore esecutivo centrale (in cui si ritrovano domini quali pianificazione e inibizione). La definizione di quest'ultima variabile si trova in accordo con il modello proposto da Miyake e Friedman (2012), che revisionando la loro precedente proposta, hanno presentato la *common executive function*. Con riferimento ai tre fattori estratti, le analisi della varianza svolte test per test, analizzate nel capoverso precedente, evidenziano che le difficoltà dei ragazzi con sintomi ADHD afferiscono maggiormente a un dominio generale e alla memoria, in particolare alla WM, non mostrando differenze realmente significative nei tempi di reazione rispetto al campione normativo. Questi deficit, in realtà, sono presenti soprattutto nel campione con sintomi ADHD-I, in quanto il sottotipo combinato mostra, secondo queste analisi, difficoltà solo nella WM e, in particolare, nel compito N-back-1.

L'ANOVA svolta, invece, sui tre macro-fattori estratti rileva prestazioni nella norma nel dominio mnestico, in entrambi i gruppi con sintomi ADHD, i quali però mostrano una tendenza ad avere difficoltà in compiti inibitori, di pianificazione e accuratezza (FE_GEN), che risultano più accentuate nel campione sintomi ADHD-I rispetto al campione combinato. La differenza realmente significativa si osserva nel fattore riguardante i tempi di reazione, in cui solo il gruppo sperimentale inattentivo manifesta uno scarto rispetto ai controlli, mostrando tempi di reazione considerevolmente inferiori. Da tali risultati si evince che il gruppo sintomi ADHD-I si discosta maggiormente dalle prestazioni dei soggetti a sviluppo tipico, dando risposte in tempi significativamente più rapidi a fronte, ipoteticamente, di un'accuratezza (FE_GEN) inferiore: i ragazzi e bambini con

sintomi inattentivi sono considerevolmente più veloci e, marginalmente, anche più scorretti. Il fatto, quindi, di ottenere tempi di reazione inferiori rispetto alla media non è da considerare necessariamente come un punto di forza, in quanto questa velocità potrebbe essere dovuta a scarse capacità inibitorie, che porterebbero ad attivare una risposta meccanica e impulsiva. Questa ipotesi si inserisce perfettamente nella corrente di pensiero di alcuni autori (Barkley, 1997) secondo cui nell'ADHD l'inibizione comportamentale sarebbe alla base delle altre alterazioni esecutive. Inoltre, riprendendo i risultati alla variabile inibizione (Go/No-Go) si osservano prestazioni deficitarie proprio nel gruppo sintomi ADHD-I. In sintesi, questi soggetti sarebbero più veloci, confermando il risultato marginale rilevato dai confronti multipli dei TR del Flanker, ma anche meno inibiti e meno accurati. Quest'ultime due variabili, infatti, sono comprese entrambe nel fattore esecutivo generale, risultato appunto tendenzialmente deficitario nei soggetti con sintomi inattentivi, suggerendo questa ipotesi interpretativa.

Tutte le analisi della varianza esaminate fino a questo punto indicano chiaramente che il gruppo che si discosta maggiormente dalla media è quello sintomi ADHD-Inattenzione, che generalmente mostra deficit maggiori. Sia le analisi svolte test per test sia quella riguardante i tre macro-fattori, quindi, indicano che i soggetti con sintomi da deficit di attenzione sono maggiormente disesecutivi, anche rispetto ai partecipanti con sintomi combinati. Tali risultati non sono coerenti con molte ricerche presenti in letteratura che hanno mostrato prestazioni esecutive simili tra ADHD-C e ADHD-I (Geurts et al., 2005) o, addirittura, peggiori nel primo gruppo rispetto al secondo (Bahçivan et al., 2015). I risultati delle statistiche per ora analizzate concordano su una difficoltà legata al FE_GEN, accompagnata da un'alterazione anche nella variabile FE_TR, solo ipotizzata nell'analisi individuale del test Flanker e poi ampiamente confermata dall'ANOVA eseguita sui tre fattori generali. Si è rilevato un dato contrastante riguardo invece il dominio mnestico; esso appare intatto nel caso dell'ultima analisi fattoriale svolta, mentre, riprendendo i risultati specifici del test N-back, si evidenziano difficoltà settoriali nella WM, coerentemente con la letteratura, che interpreta la WM come una delle componenti cognitive centrali dell'ADHD (Holmes et al., 2010). Questo risultato ossimorico potrebbe essere spiegato dal fatto che il macro-fattore FE_WM contiene anche le prestazioni inerenti alla dimensione memoria del TPQ, che non risulta compromessa, e che, quindi, potrebbe ribilanciare i risultati deficitari del test N-back. Il test N-back, che include la componente di *up-dating* e, quindi, una parte di WM più attiva, è maggiormente discriminativo della memoria valutata dal test TPQ, che esamina una memoria legata al *recall*, una memoria passiva. Quindi, il campione sperimentale evidenzia maggiormente problemi di memoria attiva, a fronte di una memoria passiva non deficitaria. Questa ipotesi interpretativa potrebbe essere un punto di avvio interessante per future ricerche sul funzionamento

mnestico in bambini e ragazzi con ADHD, indagandone non solo i limiti, ma anche i punti di forza.

Per quanto concerne le correlazioni tra i risultati degli undici fattori estratti dai quattro test di TeleFE e le risposte alle Conners 3, si evidenzia in tutte le analisi svolte come le associazioni siano maggiori nel caso dei questionari compilati dagli insegnanti, rispetto a quelli compilati dai genitori, indicandone una maggior capacità di definire e valutare il comportamento esecutivo di bambini e ragazzi. Infatti, si evidenziano correlazioni con le risposte genitoriali solo nel caso dell'accuratezza al Flanker e al compito N-back-2, con coefficienti comunque più deboli rispetto alle associazioni evidenziate dagli insegnanti. Questo potrebbe essere dovuto al fatto che i docenti osservano i ragazzi in un ambiente che prevede necessariamente e quotidianamente l'attivazione delle FE, a fini anche molto diversi, dal concentrarsi sul completamento di una prova, all'attendere il proprio turno per parlare. In aggiunta, gli insegnanti si dimostrano dei segnalatori più capaci anche grazie all'elevato numero di studenti che osservano e conoscono, ricavando eccezionali conoscenze rispetto al funzionamento normativo e non. Inoltre, concentrandosi su quali delle undici variabili abbiano mostrato correlazioni significative e, tenendo a mente i macro-fattori individuati a partire da queste tramite l'analisi fattoriale, è possibile indagare quale delle tre componenti latenti siano effettivamente valutate dal questionario Conners 3. In particolare, per quanto concerne il fattore esecutivo generale, tutte le sue componenti (inibizione, accuratezza al Flanker e pianificazione) sono risultate associate alle risposte al questionario, con coefficienti che variano da $r = -0,083$ (Go_inibizione) a $r = -0,274$ (Flanker_accuratezza incongrue). Similmente è risultato interessato anche il terzo fattore, quello legato alla memoria, con relazioni significative tra tutte le sue variabili (memoria, accuratezza N-back-1 e 2) e i punteggi alle Conners 3, mostrando correlazione con forza diversa, da $r = -0,074$ (N-back-1_accuratezza media) a $r = -0,284$ (N-back-2_accuratezza media). Solo il fattore tempi di reazione rimane parzialmente estromesso da questo intreccio di associazioni con i risultati del questionario, mostrandone una sola con i tempi di reazione al Go/No-Go e, per giunta, la più debole di tutte quelle analizzate ($r = 0,068$). Non vengono evidenziate correlazioni con le altre due misure sottostanti a quest'ultimo fattore, ovvero i TMR del Flanker a stimoli congrui e incongrui. Da questa analisi si evince che le risposte dei genitori, ma soprattutto degli insegnanti, valutano più efficacemente la funzione esecutiva generale e le capacità mnestiche dei ragazzi, identificando proprio in questi domini le difficoltà di studenti e figli con sintomi ADHD. Questo risultato si dimostra coerente con le analisi della varianza eseguite per ogni test di TeleFE. Inoltre, i punteggi Conners 3 attribuiti da genitori e insegnanti hanno confermato i dati raccolti da tutte le analisi condotte, indicando maggiori difficoltà esecutive nel campione con sintomi ADHD-I, con compromissioni in tutti i differenti

domini: inibizione e tempi di reazione (Go/No-Go), accuratezza (Flanker), WM (N-back), pianificazione e memoria (TPQ). Il gruppo con sintomi combinati, a detta di genitori e docenti, invece, mostrerebbe difficoltà solo nell'accuratezza (Flanker) e nella WM (N-back), con compromissioni comunque minori rispetto ai soggetti con sintomi inattentivi.

Per un più completo esame delle caratteristiche esecutive del campione con sintomi ADHD è interessante prendere in considerazione anche le analisi svolte sul QUFE. Per quanto concerne i questionari completati dai genitori, il punteggio sul funzionamento esecutivo totale dato ai soggetti con sviluppo tipico è più alto rispetto a quello conferito ai ragazzi del gruppo sperimentale, attribuendo loro anche più bassi livelli di autoregolazione e autocontrollo. Quindi, i genitori di soggetti con tratti d'inattenzione e iperattività / impulsività definiscono queste due variabili come deficitarie, indicando in generale maggiori difficoltà esecutive nel gruppo ADHD-C. Le risposte dei docenti confermano e rafforzano questa tendenza, caratterizzando come maggiormente disesecutivi i soggetti con sintomi ADHD, in particolare nella sua manifestazione combinata, sia nel funzionamento generale che nei domini di autocontrollo, autorganizzazione e gestione dei materiali. Anche nel caso del presente questionario si evidenzia una maggiore abilità degli insegnanti nell'identificare le capacità e difficoltà esecutive di ragazzi e bambini, in linea con i risultati precedenti. Infine, da questa analisi sui QUFE, è emerso come il gruppo identificato con più problemi disesecutivi sia quello composto dai soggetti con sintomi combinati, sia per i docenti che per i genitori.

Questo risultato si discosta da tutti gli effetti trovati fino ad ora, che vedono invece il gruppo sintomi ADHD-I come maggiormente disesecutivo. Cercando un'ipotesi interpretativa, si può sottolineare il fatto che tutte le analisi precedenti valutavano i tre gruppi sempre in riferimento ai test della piattaforma TeleFE e, appunto, tutti i dati identificano peggiori prestazioni esecutive nel gruppo ADHD-I. L'analisi svolta sui QUFE, invece, è l'unica a non essere esaminata in relazione a tali prove, ma valuta la presenza di differenze significative tra le medie dei tre gruppi nelle diverse sottoscale del questionario. Solo questi dati indicherebbero maggiori difficoltà esecutive a carico del gruppo con sintomi combinati. Quindi un'ipotesi interpretativa di tali disparità potrebbe segnalare una differente sensibilità strumentale: quella della piattaforma TeleFE, più attenta ai deficit tipici del gruppo ADHD-I, e quella dei questionari compilati da genitori e insegnanti, maggiormente ricettivi a comportamenti impulsivi e iperattività. La presenza di difficoltà significative in entrambi i tipi di ADHD è, in realtà, concorde con la letteratura più recente, che identifica le FE come indicatori transdiagnostici dello sviluppo atipico generale (Zelazo, 2020) e, quindi, presente nei diversi disturbi e nelle loro molteplici manifestazioni. In alternativa, si potrebbe ipotizzare che la



disparità tra i risultati dei QUFE e i dati ottenuti ai diversi test potrebbe essere attribuibile alla diversità delle misure utilizzate; è lapalissiano che specifiche prove neuropsicologiche eseguite dal soggetto stesso possano dare risultati differenti rispetto a questionari autocompilati da terzi. Seguendo questa ipotesi, rimane di difficile intuizione, invece, una possibile spiegazione sul divario rispetto ai dati raccolti con il Conners 3, essendo anche questo un questionario completato da genitori e insegnanti.

Conclusioni

La presente ricerca ha permesso di indagare il funzionamento esecutivo in bambini e ragazzi con sintomi ADHD, passando per l'identificazione dei tre costrutti neuropsicologici indagati dalla batteria TeleFE: fattore generale, tempi di reazione e memoria. Le analisi sono state concordi nell'identificare maggiori difficoltà nel fattore generale e nei tempi di reazione, lasciando invece dati contrastanti per quanto concerne la dimensione mnestica. Quest'ultima, e in particolare la WM, risulta l'abilità più deficitaria nel caso di sintomi ADHD-C, anche se non tutte le analisi ne individuano un deficit. Per tutte le variabili considerate, l'ADHD-I sembra mostrare difficoltà più marcate, identificandosi come la forma maggiormente disesecutiva. Tali risultati sono confermati dalle analisi di correlazione svolte sui questionari Conners 3, i quali hanno, inoltre, sottolineano una concordanza tra la valutazione degli insegnanti e il funzionamento esecutivo (in particolare, fattore esecutivo generale e memoria). Similmente, le risposte dei docenti al QUFE sono riuscite a discernere sensibilmente le prestazioni esecutive di soggetti a rischio e non, imputando però maggiori difficoltà al gruppo con sintomi combinati, rispetto a quello con difficoltà attentive.

Limiti e prospettive future

Tra i limiti che si possono annoverare nella presente ricerca è sicuramente necessario citare la disparità tra il numero di soggetti che hanno completato le prove individuali a distanza e coloro che le hanno svolte in presenza. Partendo dal presupposto che uno degli obiettivi del più ampio studio, all'interno del quale si inserisce la presente ricerca, è quello di validare l'uso della piattaforma TeleFE a distanza, sarebbe necessario raccogliere un numero maggiore di soggetti per tale condizione sperimentale. Le future ricerche potrebbero concentrarsi, quindi, sulla valutazione a distanza dei partecipanti. Per quanto concerne quest'ultima, un altro ostacolo certamente da evidenziare è quello legato alle difficoltà che spesso si riscontrano nell'uso di strumenti digitali, come i problemi di connessione, che

non di rado hanno caratterizzato l'assessment a distanza, rendendolo più lungo e laborioso, sia per il soggetto che per lo sperimentatore.

Come precedentemente descritto, tutti gli esaminatori hanno seguito le medesime linee guida, ma alcune modalità potrebbero essere state modificate in base alle necessità dello sperimentatore e alle disponibilità di scuole e famiglie. Lapalissiana è la differenza di somministrazione delle prove individuali svolte a distanza: in alcuni casi questo ha significato valutare il bambino mentre si trovava a casa e, quindi, dopo gli orari delle lezioni, con la possibilità di una maggiore stanchezza in seguito alla giornata scolastica e in un ambiente particolarmente variabile e potenzialmente ricco di distrazioni. In altri casi la valutazione è stata eseguita presso gli istituti, da classe a classe, in un setting più stabile e controllato. Inoltre, è da ricordare la presenza di disparità, anche se lievi, tra i livelli di familiarità con i diversi test e le relative modalità di correzione da parte degli sperimentatori. Le differenze qui riportate potrebbero rappresentare un limite per la presente ricerca, minandone la validità interna. In un'ottica futura, sarebbe ottimale cercare di andare a limare queste disparità, nella consapevolezza di non poterle del tutto eliminare.

Infine, un ostacolo all'integrale completamento del set di dati è il mancato svolgimento e invio dei questionari da parte di alcuni insegnanti e genitori. Nel caso della presente ricerca, ciò ha significato la possibile perdita di campione con sintomi ADHD, dal momento in cui l'inserimento in tale gruppo si è basato esclusivamente sui risultati dei questionari. Presumibilmente, ciò ha portato alla perdita di una quota importante di informazioni ai fini di ricerca, a fronte già di una ridotta numerosità del campione sperimentale. Questo ricorda l'importanza, anche in una prospettiva futura, di ingaggiare con serietà e coinvolgimento tutti gli attori in gioco, rammentando l'essenziale collaborazione tra comunità e ricerca.

Nella discussione dei risultati sono emersi degli effetti contrastanti e a tratti dicotomici, sui quali la futura ricerca potrebbe concentrarsi. Sarebbe interessante indagare specificatamente il funzionamento mnestico dei ragazzi e bambini con ADHD, includendo l'analisi dei domini della memoria, esaminata dal TPQ, e della WM, testata con la prova N-back. Inoltre, informazioni interessanti potrebbero essere tratte da analisi specifiche sulla differente sensibilità degli strumenti usati nella valutazione esecutiva di sintomi e caratteristiche di ADHD sottotipo combinato rispetto a quello di tipo inattentivo.

Bibliografia

APA (2013). *DSM-5 Diagnostic and statistical manual of mental disorders*, Fifth Edition, American Psychiatric Publishing, Washington, DC. Trad. it., *DSM-5: Manuale diagnostico e statistico dei disturbi mentali*, Milano, Raf-

faello Cortina Editore. Traduzione italiana della Quinta edizione di Francesco Saverio Bersani, Ester di Giacomo, Chiarina Maria Inganni, Nidia Morra, Massimo Simone, Martina Valentini.

- Bahçivan Saydam, R., Ayvaşık, H. B., & Alyanak, B. (2015). Executive functioning in subtypes of attention deficit hyperactivity disorder. *Nöro Psikiyatri Arşivi*, 52(4), 386.
- Baddeley, A. D., & Hitch, G. J. (1974). Working memory. Bower G. *The psychology of learning and motivation*, 47-89.
- Barkley, R. A. (1997). Behavioral inhibition, sustained attention, and executive functions: constructing a unifying theory of ADHD. *Psychological bulletin*, 121(1), 65.
- Barkley, R. A., Edwards, G., Laneri, M., Fletcher, K., & Metevia, L. (2001). Executive functioning, temporal discounting, and sense of time in adolescents with attention deficit hyperactivity disorder (ADHD) and oppositional defiant disorder (ODD). *Journal of abnormal child psychology*, 29, 541-556.
- Bausela-Herreras, E., Tirapu-Ustarroz, J., & Cordero-Andres, P. (2019). Executive function deficits and neurodevelopmental disorders in childhood and adolescence. *Revista De Neurologia*, 69(11), 461-469.
- Belacchi, C., Scalisi, T. G., Cannoni, E., & Cornoldi, C. (2008). *CPM-coloured progressive matrices. Standardizzazione italiana*. Firenze: Giunti-organizzazioni speciali.
- Burgess PW. (2003) Assessment of executive function. In: PW Halligan, U Kischka, JC Marshall, eds. *Handbook of clinical neuropsychology*. Oxford: University Press.
- Capodiecì, A., Ruffini, C., Frascari, A., Rivella, C., Bombonato, C., Giaccherini, S., ... & Pecini, C. (2023). Executive functions in children with specific learning disorders: Shedding light on a complex profile through teleassessment. *Research in Developmental Disabilities*, 142, 104621.
- Conners, C. K. (2008). *Conners 3rd Edition (Conners 3)*. Ad. it. di C. Primi e D. Maschietto (2017). Firenze: Giunti Psychometrics.
- Crosbie, J., Pérusse, D., Barr, C. L., & Schachar, R. J. (2008). Validating psychiatric endophenotypes: inhibitory control and attention deficit hyperactivity disorder. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 32(1), 40-55.
- Diamond, A. (2013). Executive functions. *Annual review of psychology*, 64, 135-168.
- Geurts, H. M., Verté, S., Oosterlaan, J., Roeyers, H., & Sergeant, J. A. (2005). ADHD subtypes: do they differ in their executive functioning profile?. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 20(4), 457-477.
- Gomez, R., Vance, A., Watson, S., & Stavropoulos, V. (2021). ROC Analyses of Relevant Conners 3-Short Forms, CBCL, and TRF Scales for Screening ADHD and ODD. *Assessment*, 28(1), 73-85.
- Hodge, M. A., Sutherland, R., Jeng, K., Bale, G., Batta, P., Cambridge, A., ... & Silove, N. (2019). Agreement between telehealth and face-to-face assessment of intellectual ability in children with specific learning disorder. *Journal of Telemedicine and Telecare*, 25(7), 431-437.
- Holmes, J., Gathercole, S. E., Place, M., Alloway, T. P., Elliott, J. G., & Hilton, K. A. (2010). The diagnostic utility of executive function assessments in the identification of ADHD in children. *Child and Adolescent Mental Health*, 15(1), 37-43.
- Irwin, L. N., Kofler, M. J., Soto, E. F., & Groves, N. B. (2019). Do children with attention-deficit/hyperactivity disorder (ADHD) have set shifting deficits?. *Neuropsychology*, 33(4), 470.
- Jurado, M. B., Rosselli, M. (2007). The Elusive Nature of Executive Functions: A Review of our Current Understanding. *Neuropsychol Rev*, 17, 213-233.
- Kofler, M. J., Irwin, L. N., Soto, E. F., Groves, N. B., Harmon, S. L., & Sarver, D. E. (2019). Executive functioning heterogeneity in pediatric ADHD. *Journal of abnormal child psychology*, 47, 273-286.
- Martinussen, R., Hayden, J., Hogg-Johnson, S., & Tannock, R. (2005). A meta-analysis of working memory impairments in children with attention-deficit/hyperactivity disorder. *Journal of the American academy of child & adolescent psychiatry*, 44(4), 377-384.
- Marzocchi, G. M., Oosterlaan, J., Zuddas, A., Cavinola, P., Geurts, H., Redigolo, D., ... & Sergeant, J. A. (2008). Contrasting deficits on executive functions between ADHD and reading disabled children. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 49(5), 543-552.

- Marzocchi, G. M., Pecini, C., Usai, M. C. & Viterbori, P. (2022). *Le funzioni esecutive nei disturbi del neurosviluppo. Dalla valutazione all'intervento*. Firenze: Hogrefe.
- Miyake, A., & Friedman, N. P. (2012). The nature and organization of individual differences in executive functions: Four general conclusions. *Current directions in psychological science*, 21(1), 8-14.
- Miyake, A., Friedman, N. P., Emerson, M. J., Witzki, A. H., Howerter, A., & Wager, T. D. (2000). The unity and diversity of executive functions and their contributions to complex «frontal lobe» tasks: A latent variable analysis. *Cognitive psychology*, 41(1), 49-100.
- Nigg, J. T. (2001). Is ADHD a disinhibitory disorder?. *Psychological bulletin*, 127(5), 571.
- Ozonoff, S., & Jensen, J. (1999). Brief report: Specific executive function profiles in three neurodevelopmental disorders. *Journal of autism and developmental disorders*, 29(2), 171-177.
- Pievsky, M. A., & McGrath, R. E. (2018). The neurocognitive profile of attention-deficit/hyperactivity disorder: A review of meta-analyses. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 33(2), 143-157.
- Rastikerdar, N., Nejati, V., Sammaknejad, N., & Fathabadi, J. (2023). Developmental trajectory of hot and cold executive functions in children with and without attention deficit-hyperactivity disorder (ADHD). *Research in Developmental Disabilities*, 137, 104514.
- Rivella, C., Ruffini, C., Bombonato, C., Capodiecì, A., Frascari, A., Marzocchi, G. M., ... & Viterbori, P. (2023). TeleFE: A New Tool for the Tele-Assessment of Executive Functions in Children. *Applied Sciences*, 13(3), 1728.
- Ruffini, C., Tarchi, C., Morini, M., Giuliano, G., & Pecini, C. (2022). Tele-assessment of cognitive functions in children: a systematic review. *Child Neuropsychology*, 28(6), 709-745.
- Schweiger, M. & Marzocchi, G.M. (2008). Lo sviluppo delle Funzioni Esecutive: uno studio su ragazzi dalla terza elementare alla terza media. *Giornale Italiano di Psicologia*, 35, 353-374, doi: 10.1421/27215
- Sergeant, J. (2000). The cognitive-energetic model: an empirical approach to attention-deficit hyperactivity disorder. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 24(1), 7-12.
- Valagussa, S., & Marzocchi, G. (2015). Un nuovo questionario per valutare le Funzioni Esecutive. Il profilo esecutivo ADHD e DSA. In *Atti del convegno*. IT.
- Willcutt, E. G., Doyle, A. E., Nigg, J. T., Faraone, S. V., & Pennington, B. F. (2005). Validity of the executive function theory of attention-deficit/hyperactivity disorder: a meta-analytic review. *Biological psychiatry*, 57(11), 1336-1346.
- Wosik, J., Fudim, M., Cameron, B., Gellad, Z. F., Cho, A., Phinney, D., ... & Tchong, J. (2020). Telehealth transformation: COVID-19 and the rise of virtual care. *Journal of the American Medical Informatics Association*, 27(6), 957-962.
- Zanini G. A. V., Miranda M. C., Cogo-Moreira H., Nouri A., Fernández A. L. & Pompéia S. (2021). An Adaptable, Open-Access Test Battery to Study the Fractionation of Executive-Functions in Diverse Populations. *Frontiers in Psychology*, 12, 627219.
- Zelazo, P. D. (2020). Executive function and psychopathology: A neurodevelopmental perspective. *Annual review of clinical psychology*, 16, 431-454.
- Zelazo, P. D., Müller, U., Frye, D., Marcovitch, S. (2003). The development of executive function in early childhood. *Monographs of the society for research in child development*, 68(3), 1-37.

Vi è un nuovo strumento per rimanere in contatto con le iniziative dell'Associazione Italiana Dislessia. Possiamo, infatti, seguire tutte le attività di AID anche tramite WhatsApp, iscrivendoci al nuovo canale nazionale. Si potranno ricevere collegamenti riguardanti novità, notizie, eventi, contenuti informativi. In tal modo si potrà essere sempre aggiornati sulle iniziative dell'associazione e sui Disturbi Specifici dell'Apprendimento. Una volta iscritti al canale si riceveranno messaggi solo da AID, una sorta di newsletter immediata. Per i dettagli tecnici andare al seguente indirizzo: <https://www.aiditalia.org/news/aid-e-su-whatsapp-iscriviti-al-canale-ufficiale>. AID è presente anche su Facebook, Instagram, LinkedIn, Youtube, X.

Fino al 19 gennaio 2024 è possibile pre-iscriversi al Corso di Alta Formazione in Tecnico dell'Apprendimento per DSA e altri BES, promosso dal Dipartimento di Scienze Umane dell'Università degli studi di San Marino in collaborazione con GIpa (Gruppo Informatica per l'Autonomia), la cooperativa Anastasis e con il patrocinio di AID. Il corso è rivolto ad operatori ed insegnanti che desiderino acquisire maggiori competenze rispetto ai processi di apprendimento inclusivo e rispetto alle strategie di studio efficaci alla promozione dell'autonomia degli studenti con difficoltà di apprendimento, sia all'interno della scuola sia nei vari dopo-scuola. Il corso si terrà a Bologna in parte in presenza e in parte da remoto. Può accedere al corso chi è in possesso di un diploma di laurea (in qualsiasi disciplina), di un diploma universitario o gli insegnanti con almeno 5 anni di servizio effettivo a prescindere dal possesso di un diploma universitario. Il corso si articola in 10 moduli teorico-applicativi e rilascia 24 Crediti Formativi Universitari. I primi 4 moduli saranno prevalentemente teorici mentre dal quinto l'impronta diverrà più applicativa. Vi saranno attività laboratoriali nelle diverse aree tematiche, simulazioni, role-playing, analisi dei casi con conseguente progettazione di interventi. I partecipanti saranno dotati di software compensativi per poter approfondire l'utilizzo di questi strumenti. Sono inoltre previste 50 ore di tirocinio da eseguirsi entro il 2024 all'interno di «doposcuola» specializzati sui DSA già attivi sul territorio nazionale. È possibile pre-iscriversi fino al 19 gennaio seguendo le istruzioni riportate al seguente indirizzo: <https://>

www.unirsm.sm/segreteria-studenti/iscriversi/preiscrizioni/tecnico-apprendimento-dsa-altri-bes/. È previsto uno sconto per i soci AID. Inoltre, per incentivare la partecipazione, l'AID finanzia una borsa di studio di 1500 euro da assegnare al corsista più meritevole selezionato dalla commissione.

Quando uno studente si accorge di avere delle difficoltà, di non essere all'altezza dei compagni e non si sa spiegare il perché, il primo pensiero che fa è quello di credersi meno intelligente degli altri. È quindi molto importante spiegare al ragazzo/a che non ha nulla di sbagliato affinché si senta sicuro, protetto, e possa affrontare serenamente la scoperta di questa sua caratteristica. Un modo per aiutare i genitori a spiegarlo ai figli è attraverso il racconto di chi questa condizione la vive quotidianamente. L'utilizzo di libri, video, canzoni permette allo studente una immedesimazione diretta con la persona con DSA. Di seguito alcuni libri a riguardo: «Il bambino che disegnava parole» di Francesca Magni; «Il demone bianco» di Giacomo Cutrera; «Il mago delle formiche giganti» di Andrea Biancardi e collaboratori; «Il pesce che scese dall'albero» di Francesco Riva; «Dove finiscono le parole» di Andrea Delogu. Alcune canzoni: «L'arome secco sé» di Lorenzo Baglioni; «I dislessici non mollano» del Gruppo Giovani AID Roma; «Superpotere» di Beatrice Lambertini. Alcuni film, documentari e serie TV: «Stelle sulla terra» (India); «Nei miei panni» (documentario AID); «Nuovi diritti: la dislessia nel mondo del lavoro»; «Le cronache di Nanaria» (serie TV RAI).

a cura di Stefano Calzolari e Giulia Fronza

È stata annunciata la prossima conferenza della European Dyslexia Association che si terrà ad Atene dal 18 al 20 ottobre 2024. Le keynote lectures vedranno come protagonisti nomi di spicco della scena internazionale:

- Stanislas Dehaene, Collège de France. Development of reading and New Tests of Dyslexia and Subtypes;
- Bert De Smedt University of Leuven, Belgium - Neuro-cognitive Similarities and difference between Dyslexia and Dyscalculia;
- Timothy Shanahan University of Illinois Chicago, USA. - The Science of reading Instruction: Facts and Myths and Why it Matters (online);
- Silvia Paracchini University of St. Andrews, Scotland - The Genetics of Dyslexia;
- Fotini Polychroni National & Kapodistrian University of Athens, Greece- Social and Emotional Adjustment of Individuals with Learning Disabilities: Identification and Support across the Lifespan;
- Maryanne Wolf UCLA, USA - Dyslexia and the Reading Brain in a Digital World (online);
- Marie-Pascale Noël UCLouvain - Unraveling Dyscalculia: What do we know and where should we go?

È aperta la call for papers: sarà possibile presentare le proposte per presentazioni orali, workshops e Poster entro il 31 gennaio 2024.

Sul sito si possono tutte le informazioni : <https://eda-info.eu/events/conferences/eda-conference/>

Si è conclusa a ottobre la Conferenza della International Dyslexia Association tenutasi a Columbus Ohio, le sessioni sono state disponibili OnDemand fino a dicembre 2023.

La Norman Geshwind Memorial Lecture quest'anno è stata tenuta da Marcia Barnes, PhD, professoressa di Educazione speciale Alla Vanderbilt University. Conduce ricerche sui processi cognitivi associati alle difficoltà di comprensione della lettura e della matematica nei bambini con disturbi del neurosviluppo e nei bambini a rischio o con difficoltà di apprendimento. La sua ricerca sulla matematica precoce riguarda la sperimentazione di interventi che affrontino le difficoltà matematiche e cognitive dei bambini piccoli ad alto rischio di sviluppare disabilità in matematica e la compren-

sione delle fonti di rischio per le disabilità di apprendimento complesse che comportano difficoltà sia in matematica che in lettura. Il suo programma di ricerca sulla comprensione della lettura comprende: la costruzione di nuovi strumenti per valutare le abilità di inferenza e di integrazione del testo; la verifica delle fonti delle difficoltà di comprensione della lettura negli adolescenti; la creazione e la sperimentazione di interventi per migliorare la comprensione della lettura, in particolare gli aspetti inferenziali della comprensione.

I premio Margaret B. Rawson Lifetime Achievement è andato invece a Martha «Marty» Hougen, Ph.D., che lavora con il Collaboration for Effective Educator Development, Accountability, and Reform Center (CEEDAR Center) dell'Università della Florida per migliorare i risultati degli studenti con disabilità. Come insegnante di educazione generale e speciale, amministratrice di scuole pubbliche e membro di facoltà universitarie, ha dedicato il suo lavoro al miglioramento dei risultati degli studenti con difficoltà di apprendimento. Il suo lavoro recente si è concentrato sul miglioramento della preparazione degli educatori pre-servizio, offrendo opportunità di apprendimento professionale e di collaborazione ai docenti. È consulente di organizzazioni nazionali, dipartimenti statali, università e distretti scolastici per quanto riguarda la formazione degli insegnanti, l'insegnamento della lettura, l'educazione speciale e lo sviluppo di collaborazioni tra docenti dell'istruzione superiore.

Dalla letteratura Internazionale, troviamo un articolo del gruppo delle università di Modena-Reggio Emilia, Bologna e Varese, oltre che dell'Humanitas di Milano. Il lavoro si pone come obiettivo l'indagine su cosa succede alle competenze di intelligenza generale e di capacità cognitive nei dislessici adulti, e in particolare in due gruppi in cui uno presenta un disturbo specifico, e l'altro un disturbo misto dell'apprendimento. Le valutazioni dei profili cognitivi con WAIS-IV, mostrano che I entrambi i gruppi hanno punti di forza nel ragionamento percettivo e buone capacità di comprensione verbale, con debolezze nella memoria di lavoro e nella velocità di elaborazione, che hanno portato a andamento dell'indice General Ability Index (GAI) migliore del Cognitive Proficiency Index (CPI) in entrambi i gruppi clinici.

Pertanto, gli autori concludono che le discrepanze tra GAI e CPI, ben documentate nei bambini con SLD, si manifestano ancora in età adulta negli studenti universitari.

Scorza, M., Gontkovsky, S. T., Puddu, M., Ciaramidaro, A., Termine, C., Simeoni, L., Mauro, M., & Benassi, E. (2023). Cognitive Profile Discrepancies among Typical University Students and Those with Dyslexia and Mixed-Type Learning Disorder. *Journal of clinical medicine*, 12(22), 7113. <https://doi.org/10.3390/jcm12227113>

Di un certo interesse è l'articolo del gruppo di Sally Shaywitz che riguarda un programma di screening svolto in un'area di New Orleans con una maggioranza di studenti afro-americani. In questo lavoro di screening portato avanti dagli insegnanti, quasi la metà (49,2%) dei bambini è risultata a rischio di dislessia e di questi la maggior parte è risultata dislessica a seguito di test più approfonditi. I risultati suggeriscono che un gran numero di studenti afroamericani con dislessia può non essere identificato nelle scuole.

Cassidy, L., Reggio, K., Shaywitz, B. A., & Shaywitz, S. E. (2023). Prevalence of undiagnosed dyslexia in African-American primary school children. *NPJ science of learning*, 8(1), 52. <https://doi.org/10.1038/s41539-023-00204-8>

a cura di Luisa Lopez

A partire da questo numero pensiamo di alternare i contributi provenienti dalle AIDAI regionali, con una rassegna di aggiornamenti bibliografici commentati su temi che riguardano a diverso titolo l'ADHD. Questa rassegna sarà curata da Nicola Salvadori, psicologo e socio di AIDAI Umbria, che ringraziamo per la sua disponibilità.

Inizieremo con alcuni lavori che trattano di bullismo e cyberbullismo, dai quali emerge con grande evidenza quanto i minori «neurodivergenti» siano maggiormente esposti a condotte vessatorie, ma anche alla possibilità di metterle in atto nei confronti di altri. Queste evidenze dovrebbero far riflettere clinici, insegnanti e genitori sull'importanza di conoscere più a fondo questi fenomeni, che nella quasi totalità dei casi non si manifestano palesemente agli occhi degli adulti di riferimento.

a cura di Michele Margheriti

Presidente AIDAI

aidai.segreteria@libero.it

www.aidaiassociazione.com

Aggiornamenti bibliografici su ADHD e bullismo/ cyberbullismo

Il gruppo di lavoro di Liu e colleghi ha recentemente pubblicato due lavori sulla rivista *International Journal of Environmental Research and Public Health* su un tema di salute pubblica molto importante, che riguarda in primis il mondo della scuola, dell'istruzione e dell'educazione in generale, ma che ha implicazioni anche per l'intera società civile, in particolare per quell'educazione civica tanto importante per il percorso formativo di ogni studente. Si tratta del fenomeno purtroppo ancora diffuso del bullismo scolastico, che recentemente ha modificato la propria veste attraverso la rete e i social network in particolare, prendendo la forma del cyberbullismo. I due fenomeni condividono aspetti in comune, come la perpetrazione di condotte aggressive o comunque ostili verso coetanei di pari grado, reiterate e — nel caso del cyberbullismo — amplificate da meccanismi intrinseci alla rete, ovvero la diffusione dei contenuti in modo rapido e non controllabile. Lo squilibrio di potere è

un elemento caratteristico delle condotte di bullismo tradizionale (definito «offline» per distinguerlo da quello che avviene in rete), mentre per il cyberbullismo non è chiaro se rappresenti un elemento distintivo. Di sicuro però lo diventa nel caso di fragilità evolutive tipiche delle cosiddette neurodiversità o neurodivergenze, che comprendono condizioni come i disturbi specifici dell'apprendimento, i disturbi dello spettro autistico e il disturbo da deficit di attenzione/ipervattività. Il termine «neurodiversità» o meglio ancora quello di «neurodivergenza» viene oggi impiegato per indicare quelle traiettorie del neurosviluppo «non tipiche», spesso basate su una alterazione nell'acquisizione delle tappe dello sviluppo psichico, cognitivo o motorio che ha una genesi multifattoriale dove anche la biologia conta, e che allo stesso tempo accoglie la possibilità che questi bambini e bambine percorrano traiettorie alternative ma, con le giuste opportunità e nel giusto contesto, trovino anch'essi la propria strada di crescita e maturità. Perché questo avvenga, è fondamentale che gli operatori scolastici lavorino in sinergia con gli operatori sanitari, ovvero quelle figure professionali preposte alla salute (psicologi, assistenti sociali, neuropsichiatri infantili, neuropsicomotricisti, logopedisti) che operano nel campo della scuola per supportare i bambini e le bambine con difficoltà. A queste figure si aggiunge anche quella del pedagogo, che fornisce strumenti e competenze che armonizzano ambito formativo, educativo e istruttivo e fa da mediatore tra operatori scolastici e sanitari. Riguardo ai fenomeni del bullismo e del cyberbullismo scolastico, c'è purtroppo un legame forte tra condotte vessatorie e neurodiversità, in quanto, come hanno ricordato recentemente Armitage e colleghi (2021), ogni forma di scostamento dalla «norma» tradizionale catalizza comportamenti discriminatori, condotte di esclusione e a volte aggressive in persone in cui gli «anticorpi» per discernere il giusto e lo sbagliato non sono ancora sviluppati. Oggi però sappiamo che è possibile lavorare sulla prevenzione e sulla promozione della salute, coinvolgendo insegnanti, famiglie e ragazzi in un percorso «di salute». Le *Life Skills*, ovvero le competenze cosiddette «trasversali», possono essere «allenate» e migliorate attraverso interventi educativi tipici di approcci quali la *peer education*. A questo proposito, le ricerche di

Liu e colleghi hanno rilevati evidenze importanti sia nei bambini con spettro autistico che in coloro che sono affetti da ADHD. Recenti ricerche ci dicono che il rischio di subire vittimizzazione da fenomeni di bullismo arriva a percentuali del 47% in bambini con ADHD, e il rischio di mettere in atto condotte di bullismo arriva al 16% circa (Cuba Bustinza et al., 2022). Una recente meta-analisi ha documentato che fino al 67% dei ragazzini con spettro autistico è a rischio di vittimizzazione, ed il 29% è a rischio di perpetrare atti di bullismo (Park et al., 2020).

Il primo studio ha preso in esame le associazioni empiriche tra alcune dimensioni psicologiche e comportamentali comuni ai ragazzini con ADHD, come l'impulsività, la frustrazione e l'ostilità con la probabilità di essere coinvolti sia nella vittimizzazione che nella perpetrazione di condotte di bullismo e cyberbullismo. Sono stati somministrati questionari self-report che hanno misurato la frequenza e l'intensità di tratti psicologici, emotivi e comportamentali attraverso scale Lickert, e questionari che hanno indagato la probabilità di essere stati coinvolti nel circolo vizioso del bullismo. I risultati principali della ricerca hanno mostrato un'associazione tra la dimensione «intolleranza alla frustrazione» ed un aumentato rischio di dipendenza da internet e di perpetrare o subire condotte di cyberbullismo; la dimensione «ostilità» è risultata associata con un aumentato rischio di perpetrare o subire bullismo tradizionale; la dimensione «impulsività» non ha mostrato associazioni significative. L'ansia sociale, infine, sembra correlare con aumentato rischio di vittimizzazione da bullismo tradizionale. Gli autori sottolineano anche i limiti metodologici della ricerca, tra cui l'assenza di questionari compilati dai genitori, la natura del campione, che include solo ragazzini provenienti da contesti ambulatoriali, e l'assenza di una evidenza diretta, lineare tra le variabili considerate e la presenza di bullismo. Tuttavia, gli autori sottolineano le implicazioni della ricerca per la salute pubblica, raccomandando che gli interventi di prevenzione e le strategie educative volte a ridurre i fenomeni di bullismo tengano in considerazione le dimensioni dell'ostilità e della tendenza alla frustrazione nei bambini affetti da ADHD. Essi concludono che sia l'entità di queste dimensioni, sia il coinvolgimento in atti di bullismo o cyberbullismo necessitino

un monitoraggio periodico da parte delle figure sanitarie, e che interventi specifici e mirati sia di tipo psicologico che farmacologico vadano considerati nell'ottica di ridurre questi fenomeni.

Nella seconda ricerca, è emerso che nei ragazzini con spettro autistico, l'ansia sociale correlava con aumentato rischio di perpetrare e subire bullismo tradizionale e di subire cyberbullismo, ma non di perpetrare condotte di cyberbullismo. L'importanza della ricerca è quella di aver rilevato distinti profili di associazione della variabile «ansia sociale» con le condotte di perpetrazione e con la vittimizzazione nei fenomeni di bullismo e cyberbullismo. Gli autori raccomandano di considerare la riduzione dell'ansia sociale come possibile target di trattamento per gli interventi di terapia cognitivo-comportamentale, per i training per le competenze di teoria della mente e per quelli mirati allo sviluppo delle relazioni interpersonali e alla regolazione emotiva, nei ragazzini con spettro autistico.

Armitage, R. (2021). Bullying in children: impact on child health. *BMJ paediatrics open*, 5(1), e000939. <https://doi.org/10.1136/bmjpo-2020-000939>

Cuba Bustinza, C., Adams, R. E., Claussen, A. H., Vitucci, D., Danielson, M. L., Holbrook, J. R., Charania, S. N., Yamamoto, K., Nidey, N., & Froehlich, T. E. (2022). Factors Associated With Bullying Victimization and Bullying Perpetration in Children and Adolescents With ADHD: 2016 to 2017 National Survey of Children's Health. *Journal of attention disorders*, 26(12), 1535–1548. <https://doi.org/10.1177/10870547221085502>

Liu, T. L., Hsiao, R. C., Chou, W. J., & Yen, C. F. (2021). Perpetration of and Victimization in Cyberbullying and Traditional Bullying in Adolescents with Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder: Roles of Impulsivity, Frustration Intolerance, and Hostility. *International journal of environmental research and public health*, 18(13), 6872. <https://doi.org/10.3390/ijerph18136872>

Liu, T. L., Hsiao, R. C., Chou, W. J., & Yen, C. F. (2021). Social Anxiety in Victimization and Perpetration of Cyberbullying and Traditional Bullying in Adolescents with Autism Spectrum Disorder and Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder. *International journal of environmental research and public health*, 18(11), 5728. <https://doi.org/10.3390/ijerph18115728>

Park, I., Gong, J., Lyons, G. L., Hirota, T., Takahashi, M., Kim, B., Lee, S. Y., Kim, Y. S., Lee, J., & Leventhal, B. L. (2020). Prevalence of and Factors Associated with School Bullying in Students with Autism Spectrum Disorder: A Cross-Cultural Meta-Analysis. *Yonsei medical journal*, 61(11), 909–922. <https://doi.org/10.3349/ymj.2020.61.11.909>

Nicola Salvadori, psicologo, AIDAI Umbria

Dall'azione al linguaggio in bambini con sviluppo tipico e atipico

Una prospettiva cognitiva
e sociosemiotica

A cura di
Maria Cristina Caselli e Virginia Volterra

GUIDE
NEUROSVILUPPO



NEUROPSICOLOGIA IN ETÀ EVOLUTIVA
Direzione Stefano Vicari



Una rassegna degli studi condotti sulla **continuità fra azioni, gesti e linguaggio** in situazioni tipiche e atipiche, e offre spunti di riflessione per nuove ricerche e per la pratica clinica.

È giunta l'ora di **abbandonare molte idee radicate** o date per scontate e di ripensare la comunicazione e il linguaggio.

Per maggiori informazioni www.erickson.it

Identificazione precoce delle difficoltà di apprendimento – Checklist CIFRA

Valutazione e potenziamento didattico per il biennio della scuola primaria

Michela Muccinelli, Sara Magri, Sara Giovagnoli, Luigi Marotta e Mariagrazia Benassi

MATERIALI LINGUAGGIO

Sessione C

Attività 20 DISEGNA OGGETTI CHE INIZIANO CON...

Obiettivo: Potenziamento della classificazione fonologica

Modalità di lavoro: a coppie

Materiali: Fogli bianchi e matite con immagini

Strutture: Fornite delle coppie e chiedo a ogni bambino di sedersi vicino al proprio compagno. Distribuisco i fogli e assegno una lettera a ogni coppia. Chiedo di pensare tutti gli oggetti e animali che iniziano con quella lettera: vedono l'acconciatore con la lettera D. Dovete disegnare tutti gli oggetti e gli animali che vi vengono in mente il cui nome inizia con la lettera che vi ho assegnato. In particolare, uno di voi disegna Roberto (o animale) deciso insieme e il compagno lo colora. Dopo 10 minuti, potete distribuire i bambini di scambiarsi i ruoli (disegnare, rifare e colorare sul foglio le immagini. Al termine dell'attività raccogliete tutti i fogli e, ricordando le lettere assegnate, denunciate le immagini disegnate (o incollate) dalle due coppie.

Attività 21 RICONOSCI IL SUONO INIZIALE

Obiettivo: Potenziamento della manipolazione fonologica

Modalità di lavoro: in plenum

Materiali: Schede C.1-C.13

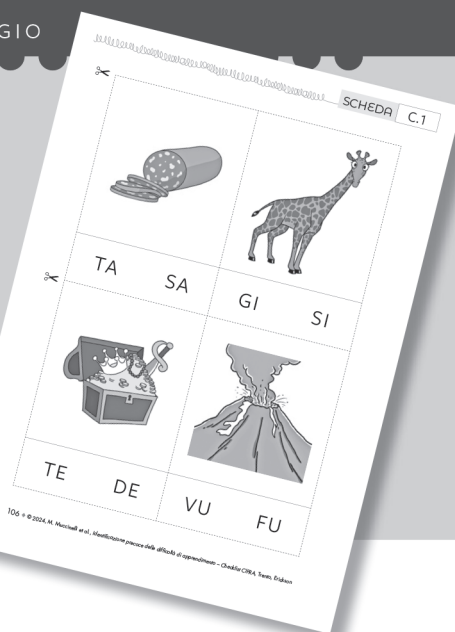
Strutture: Fotocopiate e distribuite a tutti i bambini

Identificazione precoce delle difficoltà di apprendimento – Checklist CIFRA

Valutazione e potenziamento didattico per il biennio della scuola primaria

Michela Muccinelli, Sara Magri, Sara Giovagnoli, Luigi Marotta e Mariagrazia Benassi

MATERIALI LINGUAGGIO



I materiali proposti in questo volume sono stati elaborati all'interno di un progetto di ricerca-azione volto all'**osservazione degli indicatori delle difficoltà di apprendimento** e alla programmazione di un percorso di potenziamento cognitivo nel **biennio della scuola primaria**.

FORMAZIONE

DSA HOMEWORK TUTOR®

Erickson

FORMAZIONE DI FIGURE
PROFESSIONALI A SUPPORTO
DEL BAMBINO, DELLA FAMIGLIA
E DELLA SCUOLA

CORSO PROFESSIONALIZZANTE
ONLINE



**ESPERTI
ERICKSON**

SCOPRI DI PIÙ SU
formazione.erickson.it



www.erickson.it

DIS

**Dislessia, disortografia,
disgrafia
Discalculia e difficoltà
in matematica
Disturbi di Attenzione
e Iperattività**

n. 1

Volume 5

Gennaio 2024

Lo sviluppo delle abilità di conteggio alla scuola dell'infanzia

Lucia Pacetta, Daniela Lucangeli e Francesco Sella

Analisi dei processi decisionali nella dislessia evolutiva.

Una recente area di indagine

Sofia Griffini, Alessandro Antonietti e Alice Cancer

La relazione tra pensiero creativo e dislessia evolutiva

Alice Disarò

**Tele-valutazione delle funzioni esecutive in bambini con
sintomi da deficit di attenzione/iperattività. Uno studio
empirico**

Claudia Ceruti, Clara Bombonato, Agnese Capodiecì,
Andrea Frascari, Chiara Pecini, Carlotta Rivella, Costanza Ruffini,
Laura Traverso, Maria Carmen Usai, Paola Viterbori
e Gian Marco Marzocchi

Edizioni Centro Studi Erickson S.p.A.

Via del Pioppeto 24 – 38121 Trento
www.erickson.it

Abbonamenti: 0461 950690

€ 35,50 individuale

€ 46,50 per enti, scuole, istituzioni

Ufficio ordini:



FORMAZIONE

MASTER IN PSICODIAGNOSTICA CLINICA

*Teoria e strumenti per la valutazione
in età adulta e in età evolutiva*



MASTER

formazione.erickson.it

Roma, maggio-novembre 2024