

UNO STUDIO TRASVERSALE SUL CONTRIBUTO DELLE FUNZIONI ESECUTIVE NELLA NARRAZIONE SCRITTA IN BAMBINI CON DISTURBO SPECIFICO DI APPRENDIMENTO

A transversal study on the contribute of the Executive Functions on written composition in children with Specific Learning Disorder

M. Artico, R. Penge

Dipartimento di Pediatria e Neuropsichiatria Infantile, La Sapienza, Università di Roma

RIASSUNTO

Il presente studio ha indagato il ruolo delle Funzioni Esecutive (FE) nella narrazione scritta in un campione di 54 bambini italiani con diagnosi di Disturbo Specifico di Apprendimento (DSA). Le capacità di scrittura sono state valutate attraverso un compito di composizione di un testo scritto, sulla base di un suggerimento visivo fornito da una serie di immagini in sequenza. In aggiunta, è stata somministrata un'ampia batteria di test per la valutazione delle capacità di trascrizione, delle abilità linguistiche di base e del funzionamento esecutivo. I risultati hanno mostrato come le FE contribuiscano alla composizione scritta, influenzando variabilmente i diversi livelli del testo, anche nei bambini DSA, così come avviene nei bambini a sviluppo tipico. Inoltre, nei bambini con difficoltà specifiche, le abilità di trascrizione ma non quelle linguistiche di base entrano in gioco nel processo di composizione di un testo scritto.

INTRODUZIONE

La scrittura è una delle funzioni umane più complesse e rappresenta una capacità fondamentale per il successo scolastico, sociale e del benessere comportamentale.

Le prime ricerche sistematiche che hanno messo in luce la complessità delle operazioni sottese al processo di composizione di un testo scritto sono state condotte da Hayes e Flower¹. Questi autori hanno descritto il processo di composizione di un testo scritto come un compito di *problem solving* riguardante una serie di

SUMMARY

The present study has investigated the role of a set of Executive Functions (EF) within the written narration, testing a sample of 54 Italian children with Specific Learning Disabilities (SLD) diagnosis. Writing skills have been evaluated using a narrative picture-elicitation task, provided by a series of consecutive images. Moreover, it has been administered a large test battery assessing transcription skills, basic linguistic skills and executive functions. The results showed how EF contributed to the written composition, influencing variably different levels of the text, even in SLD children, as it happens in typically developed children. Furthermore, in those children who have specific difficulties, transcription skills, instead of basic linguistic skills, come into play in the process of a written text composition.

operazioni cognitive, in particolare quella del recupero della conoscenza dalla memoria, della pianificazione, della trasformazione delle idee in forma scritta, dell'automonitoraggio e della revisione. In questa prospettiva, colui che scrive s'impegna in un compito di risoluzione di problemi, il cui scopo è quello di cercare di produrre un testo scritto in un linguaggio comprensibile e leggibile, per condividere e comunicare le proprie idee e conoscenze sull'argomento. Se da un lato una scrittura specializzata coinvolge tutti i processi che sono inclusi nella definizione del

PAROLE CHIAVE

Funzioni esecutive - Sviluppo della scrittura - Scrittura narrativa - Disturbi specifici di apprendimento

KEY WORDS

Executive functions - Writing development - Narrative writing - Specific learning disorders

funzionamento esecutivo, dall'altra è anche possibile fare una previsione delle differenze tra il componimento scritto di uno scrittore esperto e quello di uno scrittore principiante ². Bereiter e Scardamalia ³ hanno affrontato il meccanismo di scrittura dal punto di vista evolutivo e hanno analizzato le modalità con cui i bambini e gli adulti affrontano i processi della produzione scritta. I due studiosi hanno suggerito che all'aumentare delle abilità di scrittura si riducono sia il carico cognitivo sul compito di produzione di un testo scritto, sia la quantità di risorse destinate ai processi di trascrizione, ossia l'atto di scrivere vero e proprio in cui si inseriscono le competenze di base del processo di scrittura, ortografica e grafo-motoria. Studiando l'evoluzione delle abilità di scrittura dai principianti agli esperti, hanno proposto due diverse strategie di scrittura, distinguendo tra un approccio *knowledge-telling* per gli scrittori immaturi, che consiste nello scrivere tutto ciò che viene in mente sull'argomento da trattare, senza una specifica pianificazione e organizzazione del contenuto, e un approccio *knowledge-transforming* per gli scrittori più competenti, che considera l'atto di scrivere come una strategia di problem solving con una più forte intenzionalità comunicativa. Queste due definizioni riescono a descrivere bene lo sviluppo delle competenze di scrittura spontanea. Solo recentemente la ricerca scientifica neuropsicologica ha iniziato a interessarsi al ruolo del funzionamento esecutivo nell'apprendimento e, più settorialmente, nella composizione scritta del testo. Le Funzioni Esecutive (FE) sono processi cognitivi e di autoregolazione comportamentale che includono: flessibilità cognitiva, controllo degli impulsi, memoria di lavoro, sintesi di differenti elementi di informazioni attraverso il tempo e lo spazio, produzione divergente di idee alternative, pianificazione e regolazione di attività finalizzate a raggiungere uno scopo e processi decisionali ^{4 5}. Negli ultimi anni le FE sono state oggetto di notevole interesse in ambito sia clinico che sperimentale, in quanto si configurano come un insieme di processi cognitivi altamente articolati e critici per lo sviluppo e l'adattamento dell'uomo. È infatti ormai stabilito che le FE sono necessarie nei compiti complessi, che richiedono nuove risposte ed elevato livello di attenzione ⁶. Diversi studi, condotti prevalentemente su popola-

zioni non cliniche, hanno stabilito che le FE, sia di alto che di basso livello, contribuiscono allo sviluppo delle abilità di scrittura ⁷⁻¹³. Hooper e coll. ⁸ hanno mostrato che le FE di basso livello, incidendo sulle capacità di avvio, di adattamento rapido a compiti e richieste nuove di e monitoraggio, possono discriminare tra scrittori bravi e inesperti in quarta e quinta elementare. In uno studio seguente gli stessi autori ¹⁴ hanno dimostrato l'importanza delle FE di basso livello come predittori delle competenze ortografiche e della scrittura espressiva di giovani scrittori (bambini di prima e seconda elementare). Altri studi hanno, invece, indagato l'importanza delle FE di basso livello nello sviluppo della letto-scrittura ¹⁵ e hanno concluso che le FE di basso livello di inibizione e di *shifting* influenzano le competenze ortografiche e le capacità di espressione scritta. Questi autori hanno suggerito che differenti FE possono contribuire diversamente alle abilità di scrittura a livello di parola o di testo: l'inibizione e lo *shifting* potrebbero supportare i processi a livello di parola, mentre le FE di alto livello, non indagate nel loro studio, potrebbero predire i processi a livello di testo.

Recenti ricerche hanno differenziato due livelli della composizione scritta: la microstruttura (a livello di parola e di frase) e la macrostruttura (a livello di testo e di discorso) ^{16 17}. Tipicamente, l'analisi microstrutturale include le misure di produttività e di complessità, mentre l'analisi macrostrutturale si riferisce alla coerenza globale e all'organizzazione del testo e può includere misure relative alla struttura (ad esempio il rispetto dell'ordine logico-temporale degli eventi) o al contenuto (ad esempio il numero di idee riportate). Gli studi che hanno valutato la composizione scritta attraverso l'analisi micro- e macrostrutturale hanno suggerito che tali livelli di linguaggio, implicati nella generazione di testo scritto, potrebbero richiedere processi diversi, che prevedono carichi cognitivi dissimili ¹⁸. Recentemente, Drijbooms e coll. ⁷ hanno condotto uno studio per indagare il contributo delle FE nella composizione di un testo narrativo scritto. Gli autori hanno scoperto che le FE contribuiscono sia in modo diretto che indiretto alla composizione scritta in bambini a sviluppo tipico di quarta elementare. In particolare hanno rilevato che l'inibizione e l'aggiornamento delle informazioni nella memoria di lavoro,

ma non la pianificazione, contribuiscono direttamente alla lunghezza della narrazione e, indirettamente, attraverso le competenze di scrittura "a mano", alla lunghezza del testo, alla complessità sintattica e ai contenuti della storia.

Si stima che tra i bambini con Disturbi Specifici di Apprendimento (DSA), che colpiscono il 2-5% della popolazione in età pediatrica, una percentuale significativa manifesti una difficoltà nella scrittura che coinvolge anche la composizione scritta di un testo. Mentre i Sistemi di classificazione internazionali menzionavano il disturbo di scrittura prevalentemente come disortografia [l'ICD-10 inserisce il Disturbo dell'Espressione Scritta all'interno della categoria "Altri disturbi evolutivi delle difficoltà scolastiche"]¹⁹, il DSM-5²⁰ parla esplicitamente della esistenza di Disturbo della Scrittura in termini di specifica difficoltà nella produzione del testo scritto.

Diverse ricerche riportano che questi bambini, rispetto ai coetanei senza difficoltà strumentali specifiche, producono testi "più poveri" negli aspetti di micro- e macrolivello, sia per quantità dei contenuti (produttività) e alla complessità sintattica e grammaticale, sia rispetto alla coesione narrativa, ma ancora poco si sa circa l'influenza delle FE a diversi livelli della produzione scritta di questi bambini. Alcuni autori^{21 10} hanno suggerito che bambini con difficoltà strumentali specifiche in lettura, scrittura e calcolo ottengono prestazioni inferiori rispetto ai controlli di pari età in compiti volti a misurare domini specifici delle FE. In Italia l'esame delle FE nei bambini con sviluppo atipico sta diventando prassi comune²², ma è ancora necessario approfondire sia lo studio di come si sviluppi ognuno dei sotto-processi delle FE, in bambini di popolazione italiana, sia indagare il modo in cui le diverse FE entrino in relazione tra loro e influenzino le capacità strumentali. In ambito clinico, soprattutto in Italia, la ricerca si è prevalentemente concentrata sulle relazioni tra le difficoltà di scrittura e nella produzione di testi scritti e competenze linguistiche, e gli studi hanno basato le loro ipotesi di ricerca sul deficit fonologico che determinerebbe, in bambini con DSA, difficoltà nei compiti di codifica/decodifica fonologica, nell'immagazzinamento di informazioni verbali nella memoria a breve termine e nel recupero di informazioni dalla memoria a lunga termine.

Questo studio nasce proprio dall'esigenza di fornire un contributo alle ricerche che indagano la relazione tra funzionamento esecutivo e il processo di composizione del testo scritto.

Scopo della ricerca è di stabilire se le FE contribuiscano alla qualità del testo scritto in bambini con DSA, per i quali si presuppone una difficoltà sia nel funzionamento esecutivo sia nella generazione di un testo, così come evidenziato dalla letteratura. Più in particolare si cercherà di scoprire se le FE – misurate attraverso compiti specifici – influenzino i diversi livelli del testo prodotto dai bambini DSA, così come sembra avvenire, secondo la letteratura più recente sull'argomento, nei bambini a sviluppo tipico. L'ipotesi che sta alla base del presente lavoro è che, anche in questa popolazione clinica, le FE entrino in gioco nella generazione di un testo narrativo, indipendentemente dal deficit fonologico e/o delle difficoltà nel controllo degli strumenti ortografici, che si sono dimostrati essere alla base delle difficoltà di scrittura in questi bambini.

Considerando che nella scuola italiana i compiti di composizione di un testo scritto occupano gran parte dell'attività didattica in tutti i cicli scolastici e che, per bambini con difficoltà specifiche, tali compiti rappresentano ostacoli talvolta insormontabili²³, lo studio potrebbe fornire uno spunto per indagare maggiormente il profilo funzionale di questi bambini, in relazione al disturbo specifico di base, e per orientare, in futuro, il trattamento riabilitativo dei pazienti con difficoltà di apprendimento attraverso interventi specifici per la scrittura che tengano conto degli aspetti neuropsicologici o per programmare curricula didattici di scrittura più efficaci.

SOGGETTI E METODI

Il campione era costituito da 54 bambini (M = 35; F = 19) con diagnosi di DSA, di età compresa tra 8,1 e 12,3 anni (età media = 118,4 ± 13,9) che frequentavano il III, IV, V anno di scuola primaria e I anno di scuola secondaria di primo grado. Tutti i bambini hanno effettuato una consultazione nei mesi di gennaio-marzo 2016 presso la UOC di Neuropsichiatria Infantile del Dipartimento di Pediatria e Neuropsichiatria Infantile – Azienda Policlinico Umberto I, Roma.

Tutti i soggetti presentavano un disturbo di scrittura (*disortografia* e *disgrafia*), sia isolato sia in comorbidità con il disturbo di lettura (*dislessia*) o con il disturbo nelle abilità di numero e di calcolo (*discalculia*). Sono stati esclusi dallo studio tutti i bambini che presentavano fragilità cognitiva (QI totale < 85, valutato con la scala WISC-III), disturbi neurologici o traumatici, patologie sensoriali gravi a carico del sistema visivo o uditivo, diagnosi primaria di Disturbo da Deficit di Attenzione e Iperattività (ADHD) o di Disturbo della Coordinazione Motoria (DCM/DCD), situazioni di bilinguismo. Non abbiamo considerato, all'interno di questo studio, i dati relativi al profilo emotivo e socio-culturale dei soggetti, né delle loro famiglie.

Ciascun bambino ha eseguito una valutazione completa delle competenze cognitive, linguistiche e visivo-prassiche e degli apprendimenti scolastici (lettura, scrittura e calcolo), per misurare l'entità delle difficoltà specifiche. A ogni bambino è stata, inoltre, somministrata, in un'unica sessione individuale di circa 75 minuti, una batteria di test specifici standardizzati per la valutazione di una serie di funzioni attentive ed esecutive generali, un compito di scrittura espressiva, per valutare le capacità narrative, e un questionario metacognitivo sulla scrittura²⁴, utilizzato per valutare il livello di consapevolezza e di controllo del processo di scrittura.

Il compito di scrittura narrativa

È stata somministrata la prova di scrittura spontanea, ripreso dalla *Batteria per la Valutazione della Scrittura*

e della *Competenza Ortografica, seconda edizione*²⁵, per valutare le capacità dei bambini di produrre un discorso originale e proprio avvalendosi di un suggerimento visivo. A ogni bambino è stato richiesto di produrre un testo scritto sulla base di un'immagine a colori costituita da cinque vignette in sequenza che rappresentano una storiella. Al fine di misurare la reale relazione tra funzionamento esecutivo e scrittura, in questo studio sono state oggetto di indagine le sole variabili che contribuiscono alla produzione scritta di un testo di qualità. Non sono state, quindi, considerate, nella valutazione dei testi narrativi prodotti dai bambini, alcune misure linguistiche (come il numero di errori fonologici e ortografici), che in studi precedenti sono state univocamente considerate e messe in relazione con le difficoltà di scrittura.

Abbiamo considerato misure narrative relative alla micro- e alla macrostruttura del testo, derivate dalle composizioni scritte dei bambini. Per l'analisi del microlivello sono stati considerati i parametri di produttività, complessità lessicale e complessità morfo-sintattica. Per l'analisi del macrolivello sono stati considerati i parametri relativi alla coesione e alla coerenza narrativa.

La Tabella I riassume tutte le misure narrative oggetto del presente studio. Per tutte le misure sono stati considerati i punteggi grezzi totali.

È stato, inoltre, somministrato il "Questionario metacognitivo sulla scrittura"²⁴ per la valutazione della conoscenza metacognitiva della scrittura per i bambini a partire dal terzo anno della scuola primaria. Scopo

TAB. I. Panoramica dei livelli della composizione scritta, della loro corrispondenza con i livelli del linguaggio e delle misure utilizzate nella valutazione del prodotto scritto.

Composizione narrativa			
Livello della composizione	Livello di linguaggio	Parametri	Misure
Microlivello	Livello-parola	Produttività	Numero totale di parole
		Complessità lessicale	Numero di avverbi
			Numero di espansioni (complementi)
		Complessità morfo-sintattica	Numero di frasi subordinate
Numero di parole nelle frasi subordinate			
Macrolivello	Livello-testo	Coerenza	Numero di connettivi (coniunzioni)
		Coesione	Rispetto della consegna e struttura del testo
		Metacognizione	Punteggio totale questionario

del questionario è di identificare le idee metacognitive sull'attività di scrittura, in generale, e sulla stesura di un tema, in particolare.

I compiti di trascrizione

Le abilità nei compiti di trascrizione sono state valutate attraverso la misurazione della velocità di scrittura e del livello di competenze ortografiche raggiunte dal soggetto.

La velocità di scrittura è stata misurata con il test BHK – Scala sintetica per la valutazione della scrittura in età evolutiva ²⁶; nello studio è stato considerato il punteggio grezzo del numero dei singoli grafemi prodotti nel tempo concesso dalla prova.

Per valutare il livello di competenza acquisita nella scrittura, relativamente agli aspetti della decodifica, sono state utilizzate le tre prove di dettato della "Batteria per la valutazione della Dislessia e della Disortografia Evolutiva", seconda edizione ²⁷.

I compiti linguistici

Per il linguaggio sono state considerate le variabili di vocabolario, grammatica e comprensione del testo. La capacità di comprensione linguistica di strutture grammaticali è stata valutata con il *Test of Reception of Grammar* ²⁸. Per misurare il vocabolario recettivo del soggetto è stata utilizzata la versione italiana del *Peabody Pictures Vocabulary Test* ²⁹. Per valutare il livello di comprensione del testo sono state somministrate le Prove di Lettura MT-2 per la scuola primaria ³⁰. In questo studio è stato considerato il punteggio grezzo totale come misura della comprensione del testo.

Le funzioni esecutive

I compiti delle FE sono trattati come misure formative dei costrutti delle FE, vale a dire che sono stati considerati come sotto-componenti di specifiche FE che insieme definiscono (o "causano") quella specifica FE, anziché essere considerate come un "effetto" di un EF sottostante.

In questo studio i compiti delle FE sono stati scelti come esempi specifici dei tre nuclei del funzionamento esecutivo di basso livello: inibizione, aggiornamento nella memoria di lavoro e flessibilità cognitiva (*shifting*) ^{4 5}. In aggiunta, nella batteria di test per la valutazione del funzionamento esecutivo è stata inclusa anche la pianificazione, la FE di alto livello

che in precedenza è stato suggerito essere associata alla scrittura.

Con lo scopo sottinteso di assicurare la rappresentazione di aspetti diversi di FE specifiche, sono stati selezionati molteplici compiti come esempi di una determinata FE.

A ogni bambino sono stati somministrati i subtest del dominio attenzione e funzioni esecutive della Batteria NEPSY-II ³¹. Le prove verranno di seguito presentate rispettando l'ordine di somministrazione: 1) attenzione visiva selettiva, per valutare la velocità e l'accuratezza con cui il bambino focalizza e mantiene l'attenzione discriminando target visivi rispetto a distrattori; 2) fluency grafica, per valutare le abilità di iniziativa, di produttività grafo-motoria e di flessibilità cognitiva; 3) attenzione uditiva selettiva, per valutare le capacità di attenzione sostenuta; 4) set di risposta, per valutare la capacità di mantenere l'attenzione, l'uso della memoria di lavoro, l'inibizione di risposte automatiche, il mantenimento o il cambiamento di un insieme di regole; 5) inibizione, valuta la capacità di inibire risposte automatiche in favore di quelle nuove; 6) *switching*, per valutare la flessibilità cognitiva, ovvero la capacità di adattamento flessibile e rapido alle regole del compito; 7) orologi, per valutare le capacità di pianificazione, di organizzazione visuo-spaziale e di autocontrollo, nonché il concetto di tempo in relazione agli orologi analogici; 8) raggruppamento di animali, che valuta le capacità di iniziativa e le abilità di pianificazione di categorie sempre nuove e di cambiamento flessibile della strategia di classificazione.

In aggiunta, sono stati somministrati il subtest di fluency verbale del *CMF* – valutazione delle competenze meta fonologiche ³² e il test Torre di Londra ³³ per la valutazione delle capacità di pianificazione.

La Tabella II riassume tutte le misure relative alle FE, suddivise nei quattro nuclei delle FE.

RISULTATI

Analisi di correlazione

L'analisi di correlazione è stata condotta con lo scopo di evidenziare, preliminarmente, le relazioni lineari esistenti tra le variabili della composizione narrativa,

TAB. II. Misure delle funzioni esecutive (subtest NEPSY-II *; subtest CMF **; TOL ***).

Funzioni esecutive		
Parametri	SubTest	Misure
Inibizione	Attenzione visiva *	Accuratezza
	Attenzione uditiva *	Numero risposte corrette
	Inibizione *	Tempo totale
Aggiornamento	Set di risposta *	Numero risposte corrette
Flessibilità cognitiva	Switching *	Tempo totale
	Fluenza grafica *	Numero di figure originali correttamente tracciate
	Fluenza verbale **	Numero di parole corrette
	Categorizzazione *	Numero di raggruppamenti corretti
Pianificazione	Orologi *	Punteggio totale complessivo
	Torre di Londra ***	Punteggio totale complessivo

riferibili al micro- e al macrolivello del testo scritto, e quelle utilizzate per valutare le competenze individuali delle abilità di trascrizione e linguistiche, al fine di indagare il peso delle componenti di scrittura a mano, ortografiche e linguistiche nella generazione di un testo narrativo in bambini DSA. Al fine di rispondere all'obiettivo principale dello studio, ovvero capire se anche in bambini con DSA le FE influenzino livelli diversi del testo scritto, sono state considerate le correlazioni tra le variabili delle FE e quella della composizione narrativa.

Per tutte le analisi di correlazione è stato utilizzato il software SPSS, versione 22.0. In Tabella III sono riportate le correlazioni (Coefficiente di Pearson) tra le variabili della "Composizione narrativa" e quelle di "Trascrizione e linguaggio". In Tabella IV sono riportate le correlazioni tra le variabili della "Composizione narrativa" e quelle delle "FE".

Correlazioni tra le misure della composizione narrativa scritta e le misure di trascrizione e linguistiche

Dall'analisi dei risultati è emerso che la velocità di scrittura correla in modo altamente significativo con tutte le variabili della composizione scritta, così come sembra avvenire anche per la competenza ortografica, con la sola eccezione della coesione narrativa, variabile utilizzata per l'analisi della macrostruttura del testo scritto. Tra le variabili linguistiche, la comprensione del testo è la sola che correla variabilmente con le misure del testo narrativo.

La metacognizione correla, anche se in modo poco significativo, con quasi tutte le misure di trascrizione e linguistiche.

Correlazioni tra FE e le misure della narrazione scritta

Dai risultati è emerso che i nuclei delle FE di inibizione e di flessibilità cognitiva correlano variabilmente con

TAB. III. Correlazioni (Indice di Pearson) tra le variabili della "Composizione narrativa" e quelle di "Trascrizione e linguaggio".

	Microlivello			Macrolivello		Metaco-gnizione
	Produttività	Complessità lessicale	Complessità morfo-sinattica	Coesione	Coerenza	
Velocità di scrittura	,48 **	,52 **	,46 **	,35 **	,48 **	-,34 *
Ortografia	-,40 **	-,45 **	-,37 **	-,19	-,47 **	-,29 *
Vocabolario	,04	-,07	,26	-,16	,25	,26 *
Grammatica	-,07	-,02	,10	-,09	,01	,22
Comprensione del testo	,35 **	,36 *	,32 *	-,13	,37 **	,30 *

* $p < ,05$; ** $p < ,01$

TABELLA IV. Correlazioni (Indice di Pearson) tra le variabili delle FE e quelle della "Composizione narrativa".

		Microlivello			Macrolivello		Meta-cognizione
		Produttività	Complessità lessicale	Complessità morfo-sintattica	Coesione	Coerenza	
Inibizione	Attenzione visiva	,15	,22	,24	,08	,10	,23
	Attenzione uditiva	,22	,31 *	,36 **	,22	,32 *	,27
	Inibizione	-,33 *	-,35 *	-,48 **	-,34 *	-,26	-,35 **
Aggiornamento	Set di risposta	.14	.21	.29 *	.24	.18	.13
Flessibilità cognitiva	Fluenza grafica	,42 **	,31 *	,50 **	,44 **	,39 **	,48 **
	Switching	-,20	-,29 *	-,43 **	-,19	-,23	-,24
	Fluenza verbale	,17	,10	,34 *	,12	,21	,11
	Categorizzazione	,24	,25	,42 **	,32 *	,17	,34 *
Ragionamento e pianificazione	Organizzazione visuo-spaziale	,28 *	,40 **	,37 **	,23	,38 **	,32 *
	Pianificazione	,14	,18	,13	,19	,21	,14

* $p < ,05$; ** $p < ,01$

le misure relative sia al micro- che al macrolivello della composizione scritta. In particolare, la complessità morfo-sintattica sembra essere la variabile della composizione scritta più influenzata dalle FE, mostrando correlazioni altamente significative con le misure di attenzione uditiva selettiva e inibizione, con tutte le misure appartenenti al nucleo della flessibilità cognitiva e con gli aspetti di organizzazione superiore visuo-spaziale.

La FE di alto livello di pianificazione non risulta correlare con nessuna variabile della composizione scritta. La metacognizione correla prevalentemente con alcune variabili di inibizione e flessibilità cognitiva; più nello specifico, si rilevano correlazioni altamente significative con le misure di inibizione e di fluenza grafica e correlazioni poco significative con le capacità di categorizzazione e di organizzazione visuo-spaziale.

DISCUSSIONE

Lo scopo del presente studio era quello di indagare il contributo di alcune funzioni esecutive nella composizione di un testo narrativo scritto in un campione di bambini con DSA.

Dall'analisi dei risultati delle correlazioni tra le misure della composizione narrativa scritta e le variabili relative alle capacità di trascrizione e alle abilità linguisti-

che di base è emerso che, nei bambini DSA, le abilità di trascrizione, ma non quelle linguistiche, entrano in gioco nel processo di produzione di un testo scritto. In particolare, mentre le competenze ortografiche incidono sulla lunghezza morfosintattica (a livello di frase) e sulla coerenza narrativa (a livello di testo), la velocità di scrittura rappresenta una variabile che incide su ogni aspetto dell'organizzazione del testo e, di conseguenza, influenza la qualità della narrazione scritta. Dai risultati precedentemente analizzati, è possibile affermare che una lentezza grafo-motoria (ritenuta una dei parametri attraverso cui valutare la disgrafia) può incidere grandemente su tutti i livelli dell'organizzazione scritta, mentre l'ortografia incide esclusivamente a livello di frase e testo, in particolare sulla coerenza narrativa, uno dei parametri più utilizzati in letteratura per valutare il testo nel suo complesso. Questo dato conferma quanto già emerso in studi condotti in precedenza sulle abilità di scrittura. È noto, infatti, che bambini con una velocità di scrittura ridotta, o che si affaticano durante l'atto di scrivere, producono testi più brevi e meno articolati dei pari senza difficoltà. Non emergono, invece, relazioni tra le variabili della composizione scritta, considerate in questo studio, e le competenze linguistiche, di grammatica e vocabolario. Probabilmente le correlazioni significative riscontrate tra la comprensione del testo scritto e le variabili dell'organizzazione del testo sono

legate al fatto che nella comprensione e produzione di un testo convergono diversi processi neuropsicologici sia nei bambini a sviluppo tipico, come riportato in letteratura, sia nei bambini DSA.

Dall'analisi dei risultati delle correlazioni tra le misure delle FE e le variabili della composizione narrativa scritta è emerso che, in bambini DSA, le FE contribuiscono variabilmente all'organizzazione dei diversi livelli del testo scritto (parole, frase, testo), in questa ricerca distinti in aspetti riferibili alla micro- e alla macrostruttura della composizione narrativa scritta.

In particolare, l'inibizione e la flessibilità cognitiva contribuiscono, in parte, agli aspetti relativi alla complessità lessicale, compresa la lunghezza del testo scritto in numero di parole, che è la misura più frequentemente usata per la valutazione della produttività e che rappresenta un buon predittore della qualità del testo^{2 17 34} e, prevalentemente, contribuiscono agli aspetti relativi alla complessità morfo-sintattica (quindi a livello di frase della microstruttura del testo) e alla coerenza narrativa (a livello macrostrutturale).

Complessivamente, il fatto che l'inibizione e la flessibilità cognitiva influenzano parzialmente il testo a livello di parola in bambini DSA può essere spiegato con la difficoltà di questi bambini nel sopprimere rappresentazioni lessicali inappropriate durante il processo di scrittura, nel selezionare le espressioni linguistiche più rilevanti ai fini della composizione del testo e nel mantenere in memoria di lavoro tali rappresentazioni durante tutto il processo di scrittura. La fluenza e la flessibilità cognitiva sono legate alla generazione linguistica. Una difficoltà nella fluenza potrebbe portare al ricorso di un linguaggio più povero e all'interruzione del processo di scrittura, con la conseguenza di una produzione ridotta del testo.

A livello di frase, l'inibizione e la flessibilità cognitiva sembrano influire grandemente sulla complessità lessicale, mentre a livello di testo, solo i compiti di flessibilità cognitiva sembrano contribuire alla coerenza del testo.

Questi risultati sono in accordo con quelli riportati in letteratura che hanno mostrato come le FE di basso livello di inibizione e di *shifting* influenzano le competenze ortografiche e le capacità di organizzazione e costruzione scritta di un testo¹⁵ in bambini inesperti,

come si presuppone siano i bambini del campione del presente lavoro.

Sebbene le FE di alto livello, come la pianificazione, contribuiscono al processo di composizione narrativa sia scritta che orale, a diversi livelli del testo, in questo studio non ci sono stati dei riscontri in tal senso. La pianificazione è un'abilità complessa di ordine superiore che si sviluppa tardivamente durante l'infanzia e subisce un finale picco di crescita durante l'inizio dell'adolescenza. Si potrebbe ipotizzare che i bambini del nostro campione non abbiano ancora sviluppato sufficientemente le loro capacità di pianificazione e quindi non siano ancora in grado di dedicare le proprie capacità ai processi di pensiero superiore coinvolti nella composizione scritta. Probabilmente i bambini DSA, a causa delle loro difficoltà strumentali, utilizzano una strategia *knowledge-telling*³, ovvero una semplice trascrizione delle informazioni aggiunte in successione, con scarsa rielaborazione, senza una specifica pianificazione e organizzazione del contenuto. Nell'approccio *knowledge-telling* il bambino concentra il carico cognitivo solo su alcuni aspetti della produzione del testo scritto, non riuscendo ancora a bilanciare la quantità di risorse destinate ai diversi livelli dell'attività di scrittura.

Quanto finora analizzato potrebbe giustificare anche il fatto che, nella presente ricerca, le FE di livello superiore, come la pianificazione, entrano solo parzialmente nel processo di generazione del testo narrativo.

CONCLUSIONI

Seppur nei limiti della ricerca, questi risultati portano a confermare l'ipotesi del presente studio, ossia che anche nei bambini DSA, così come avviene nei bambini a sviluppo tipico, le FE influenzano i diversi livelli del testo scritto, e in modo variabile³⁴. È necessario in ogni caso tener presente che, in questi bambini, gli aspetti legati alle abilità di trascrizione, quali le competenze ortografiche e grafo-motorie, hanno un peso specifico maggiore rispetto a quanto avvenga nei bambini senza difficoltà strumentali specifiche.

Studi ulteriori sulla relazione tra FE e produzione di un testo sono, però, necessari al fine di supportare i risultati emersi in questo lavoro.

La ricerca ha sicuramente suggerito nuovi spunti di ricerca, ma sarà necessario considerare campioni più numerosi di soggetti, attraverso il confronto con gruppi di controllo e la selezione di un numero ridotto ma significativo di variabili da studiare, al fine di approfondire la relazione tra il funzionamento esecutivo e il processo di scrittura.

Inoltre studi futuri dovrebbero tenere conto dell'andamento evolutivo del funzionamento esecutivo e delle competenze di scrittura: considerato che la relazione tra le due componenti si modifica nel tempo, è possibile che l'aspetto evolutivo, non indagato in questo studio, possa avere un'influenza significativa nella generazione di un testo scritto.

Bibliografia

- 1 Hayes JR, Flower LS. *Identifying the organization of writing process*. In: Gregg LW, Steinberg ER, eds. *Cognitive process in writing*. Mahawah NJ: Lawrence Erlbaum Associates Inc. 1980, pp. 3-30.
- 2 Cornoldi C, Del Prete F, Re AM. *Components affecting expressive writing in typical e disabled writers*. In: Scruggs TE, Mastropieri MA, eds. *Literacy and Learning*. Emeralds Books 2010, pp. 269-84.
- 3 Bereiter C, Scardamalia M. *Psicologia della composizione scritta*. Firenze: La Nuova Italia 1995.
- 4 Miyake A, Friedman N, Howerter A, et al. *The unity and diversity of executive functions and their contribution to complex "frontal lobe" tasks: A latent variable analysis*. *Cogn Psychol* 2000;41:29-100.
- 5 Diamond A. *Executive function*. *Ann Rev Psy* 2013;64:135-68.
- 6 Stuss DT, Shallice T, Picton TW, et al. *A multidisciplinary approach to anterior attentional functions*. *Ann NY Academy Sci* 1995;769:191-212.
- 7 Drijbooms E, Groen MA, Verhoeven L. *The contribution of executive functions to narrative writing in fourth grade children*. *Read Writ* 2015;28:989-1011.
- 8 Hooper SR, Swartz CW, Montgomery JW, et al. *Executive functions in elementary school children with and without problems in written expression*. *J Learn Disabil* 2002;35:57-68.
- 9 Graham S, Harris KR. *The role of self-regulation and transcription skills in writing and writing development*. *Educational Psychologist* 2000;35:3-12.
- 10 Graham S, Harris KR, Olinghouse N. *Addressing executive function problems in writing: an example from the self-regulated strategy development model*. In: Meltzer L, ed. *Executive function in education*. New York, NY: Guilford Press 2007, pp. 216-236.
- 11 Berninger VW, Graham S, Richards T. *Writing and reading: connections between language by hand and language by eye*. *J Learn Disabil* 2002;35:39-56.
- 12 Berninger VW, Winn W. *Implications of advancements in brain research and technology for writing development, writing instruction, and educational evolution*. In: MacArthur GF Fitzgerald, ed. *Handbook of writing research*. New York, NY: Guilford Press 2006, pp. 96-114.
- 13 Berninger VW. *Coordinating transcription and text generation in working memory during composing: Automatic and constructive processes*. *Learn Disabil Quart* 1999;22:99-112.
- 14 Hooper SR, Costa LJ, MacBee M, et al. *Concurrent and longitudinal neuropsychology contributors to written language expression in first and second grade students*. *Read Writ* 2011;24:221-52.
- 15 Altemeier L, Abbott RD, Berninger V. *Executive functions in becoming writing readers and reading writing: note-taking and report writing in third and fifth graders*. *Dev Neuropsychol* 2006;29:161-73.
- 16 Puranik C, Lombardino LJ, Altmann LJ. *Assessing the microstructure of written language using a retelling paradigm*. *Am J Speech Lang Pathol* 2008;17:107-20.
- 17 Wagner RK, Puranik CS, Foorman B, et al. *Modeling the development of written language*. *Read Writ* 2011;24:203-20.
- 18 Altemeier L, Abbott D, Berninger V. *Executive functions for reading and writing in typical literacy development and dyslexia*. *J Clin Exp Neuropsychol* 2008;30:588-606.
- 19 OMS – Organizzazione Mondiale della Sanità. *ICD-10 V: International Classification of Disease*. Milano: Masson 1992.
- 20 APA – American Psychiatric Association. *DSM-5. Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders* (5th ed.). Washington & London, American Psychiatric Association 2013.
- 21 Varvara P, Vicari S, Menghini D. *Executive functions in developmental dyslexia*. *Frontiers of Human Neuroscience* 2014;8:120:1-8.
- 22 Orsolini M, ed. *Quando imparare è più difficile: dalla valutazione all'intervento*. Roma: Carocci 2011.
- 23 Harri KR, Graham S. *An adjective is a word hanging down from a noun": learning to write and students with learning disabilities*. *Ann Dyslexia* 2013;63:65-79.
- 24 Re AM, Cazzaniga S, Cornoldi C. *Io scrivo: valutazione e potenziamento delle abilità di espressione scritta*. Firenze: Giunti Scuola – Giunti OS 2009.
- 25 BVSCO-II; Tressoldi, Cornoldi, Re, 2013.

- ²⁶ Di Brina C, Rossini G, eds. *Test BHK – Scala sintetica per la valutazione della scrittura in età evolutiva*. Trento: Erickson 2011.
- ²⁷ Sartori G, Job R, Tressoldi P. *Batteria per la valutazione della dislessia e disortografia Evolutiva – 2*. Firenze: Giunti – O.S. 2007.
- ²⁸ Bishop D. *Test of Reception of Grammar – 2*. Firenze: Giunti – O.S. 2005.
- ²⁹ Dunn L. *Peabody Picture Vocabulary Test* (Trad. it. Stella G, Pizzoli C, Tressoldi P). Torino: Omega Edizioni 2011.
- ³⁰ Korman M, Kirk U, Kemp S. *A developmental Neuropsychology Assessment*, (trad. it. Urgesi C, Campanella F, Fabbro F). Firenze: Giunti – O.S. 2011.
- ³¹ Marotta L, Ronchetti C, Trasciani M, et al. *Test CMF – Valutazione delle competenze metafonologiche*. Trento: Erickson 2008.
- ³² Sannio Fancello G, Vio C, Cianchetti C. *Test TOL Torre di Londra (Shallice, 1982)*. Trento: Erickson 2006.
- ³³ Berman R, Verhoeven L. *Developing text-production abilities across languages, genre and modality*. *Writ Lang Lit* 2002;5:1-43.

CORRISPONDENZA

R. Penge, Dipartimento di Pediatria e Neuropsichiatria Infantile, La Sapienza, Università di Roma - E-mail: roberta.penge@uniroma1.it