

VALUTAZIONE DELL'ATTENZIONE E DELLE FUNZIONI ESECUTIVE IN ETÀ EVOLUTIVA: RASSEGNA DEGLI STRUMENTI ITALIANI E PROPOSTA DI UNA BATTERIA DI APPROFONDIMENTO

Assessment of attention and executive functions during development: a review of available Italian tasks and proposal of a battery for their assessment

M. Poletti*, P. Montanari******

* *Neuropsichiatria Infantile, Dipartimento di Salute Mentale e Dipendenze Patologiche, AUSL di Reggio Emilia*; ** *Centro Clinico "Lina Mazzaperlini" di Reggio Emilia*,

**** *Coordinamento Pedagogico Distretto Ceramico Modenese*

RIASSUNTO

Nonostante l'attenzione e le Funzioni Esecutive abbiano un ruolo fondamentale nello sviluppo cognitivo in età evolutiva, queste funzioni sono state poco indagate come dominio cognitivo nel loro complesso dalla neuropsicologia dello sviluppo italiana in campo clinico e sperimentale. Il presente contributo ha il fine di favorire l'interesse sullo sviluppo dell'attenzione e delle Funzioni Esecutive attraverso una rassegna degli strumenti di valutazione oggi disponibili nel contesto italiano e la proposta di una possibile batteria di approfondimento. Una visione d'insieme sugli strumenti disponibili, suddivisi per funzione e per fascia di età della taratura, può infatti favorire l'indagine di questi aspetti cruciali nella pratica clinica a fini diagnostici e riabilitativi e nel campo della ricerca.

INTRODUZIONE

Le Funzioni Esecutive (FE) sono definite come quelle abilità cognitive necessarie per programmare, mettere in atto e portare a termine con successo un comportamento finalizzato a uno scopo¹; includono quindi processi cognitivi e di autoregolazione che consentono il monitoraggio e il controllo di pensieri e azioni, quali l'inibizione, la pianificazione, la flessibilità attentiva, l'individuazione e correzione di errori, la resistenza alle interferenze².

Le FE sono funzioni cognitive di tipo trasversale, in

SUMMARY

Even if attention and Executive Functions play a fundamental role in cognitive development, these functions have been poorly investigated as a global cognitive domain by Italian developmental neuropsychology from both clinical and research perspectives. This paper aims to help the assessment of attention and Executive Functions in developing subjects with a review of tests available for Italian neuropsychologists and proposing a possible battery of neuropsychological assessment. A global view on available tests, distinguished for function and age range, may help the assessment of these fundamental functions in the clinical practice, for diagnostic and rehabilitative purposes, and for empirical research.

quanto sono solo in parte isolabili e identificabili come funzioni studiabili singolarmente; esse non sono infatti dominio-specifiche (si pensi ad abilità quali memoria di lavoro, inibizione, categorizzazione, problem-solving, pianificazione, decisione, etc.) e sono "invisibili" in quanto indissolubilmente legate al compito e al dominio in cui viene esercitata l'attività e con essi vengono identificate.

La loro natura trasversale e il loro lento processo di sviluppo spiega perché molteplici disturbi neuropsichiatrici dell'età evolutiva (disturbi pervasivi, disturbi del comportamento, disturbi di linguaggio, disturbi

PAROLE CHIAVE

Attenzione - Funzioni Esecutive - Sviluppo Cognitivo - Assessment - Diagnosi - Riabilitazione

KEY WORDS

Attention - Executive Functions - Cognitive Development - Assessment - Diagnosis - Rehabilitation

di apprendimento, disturbi dell'area non verbale) presentano con diversi gradi di severità sintomatica un deficit delle FE ³. La loro trasversalità spiega anche perché un loro deficit si manifesta con segni e sintomi clinici spesso sfumati, aspecifici e di non immediato inquadramento diagnostico, quali instabilità (del comportamento, del piano d'azione, dei movimenti, degli stati emotivi e degli impulsi), distraibilità, difficoltà nel passare da un'attività all'altra, difficoltà nell'eseguire più compiti contemporaneamente, andamento fluttuante delle prestazioni, atipie comunicative.

Nonostante il ruolo chiave giocato dalle FE in età evolutiva ³⁻⁵ la neuropsicologia dello sviluppo nel contesto italiano sembra porre meno attenzione ad esse in confronto ad altre funzioni cognitive su cui si concentra buona parte della manualistica attuale. Esempio paradigmatico di ciò è il recente volume *Neuropsicologia dello sviluppo* ⁶, a cura di Vicari e Caselli, largamente dedicato ai disturbi di linguaggio e ai disturbi di apprendimento, in cui il tema dello sviluppo delle FE è trattato in modo specifico solo all'interno del capitolo sul disturbo da deficit di attenzione e iperattività. Tra le FE infatti, la neuropsicologia dello sviluppo italiana ha posto grande attenzione empirica allo studio della memoria di lavoro e alla sua relazione con gli apprendimenti (vedi i lavori dell'equipe dell'Accademia di Neuropsicologia dello Sviluppo di Parma e del Gruppo MT all'Università di Padova) ⁷⁻⁸. Al contrario le FE come dominio cognitivo nel loro complesso sono state poco indagate: una felice eccezione in tal senso è rappresentata dal recente volume di Marzocchi e Valagussa *Le funzioni esecutive in età evolutiva: modelli neuropsicologici, strumenti diagnostici, interventi riabilitativi* ⁹, che fornisce una visione d'insieme su questo vasto e complesso tema.

Il presente contributo ha il fine di favorire l'attenzione clinica della neuropsicologia dello sviluppo sulle FE nel loro insieme, attraverso una rassegna degli strumenti di valutazione oggi disponibili nel contesto italiano e la proposta di una possibile batteria di approfondimento. Una visione d'insieme sugli strumenti disponibili, suddivisi per funzione e per fascia di età della taratura, può infatti favorire l'indagine di questi aspetti cruciali nella pratica clinica e a scopi di ricerca.

LA SCELTA DI UN MODELLO TEORICO

Considerando l'obiettivo del presente contributo e la molteplicità di posizioni e modelli teorici sulle FE ed il loro sviluppo, per un approfondimento dei quali si rimanda ad altre recenti fonti bibliografiche disponibili in lingua italiana ⁹, per chiarezza espositiva si decide di presentare le FE e gli strumenti per la loro valutazione seguendo un modello teorico supportato da robuste evidenze empiriche, quale quello di Miyake e colleghi ¹⁰. Tale modello cerca di conciliare teoricamente precedenti e antitetici modelli teorici delle FE come costruito unitario o come costruito multicomponenziale. Il modello di Miyake e colleghi, basato sull'utilizzo dell'analisi fattoriale e dell'analisi delle variabili latenti, descrive infatti 3 FE principali (flessibilità, memoria di lavoro e inibizione). La flessibilità riguarda il passaggio a nuove rappresentazioni o risposte rispetto a quelle precedentemente attivate: un test classico per la sua valutazione è il Wisconsin Card Sorting Test ¹¹, in cui una scarsa flessibilità si può riflettere in un eccessivo numero di perseverazioni, cioè risposte legate a rappresentazioni non più valide o corrette. La memoria di lavoro riguarda il mantenimento e la manipolazione di informazioni uditive/verbali o visuo-spaziali per il tempo necessario ad un loro utilizzo: descritta da Baddeley ¹² nelle sue componenti principali di loop fonologico, taccuino visuospatiale ed esecutivo centrale, è valutata classicamente dai test di span diretto (condizione di mantenimento) o inverso (condizioni di manipolazione) con materiale verbale o visuospatiale (come il test di Corsi). L'inibizione riguarda il controllo volontario di risposte automatiche non congruenti-adatte-necessarie al compito o al contesto; può essere valutata nelle sue componenti motoria, con compiti antisaccadici (fissando uno schermo, il soggetto deve spostare lo sguardo dalla parte opposta dello stimolo luminoso che compare), di go-no go (eseguire o no un movimento in base al segnale dell'esaminatore) o di stop al segnale (risposta alla comparsa dello stimolo 1, inibizione della risposta se lo stimolo 1 è associato ad un altro stimolo 2), e cognitiva (per esempio nella condizione di interferenza dello Stroop Test). Nel suddetto modello di Miyake, flessibilità, memoria di lavoro e inibizione sono FE parzialmente indipen-

denti ma anche correlate attraverso la mediazione di un fattore latente comune; questo fattore unitario viene descritto come la capacità di mantenere attivo il compito (obiettivo) e le informazioni necessarie al compito medesimo e usare queste informazioni per controllare efficacemente processi automatici sottostanti al compito ¹³. L'interazione tra le tre FE è alla base di FE di tipo sovraordinato, quale la pianificazione, valutabile classicamente con test quale la Torre di Londra ¹⁴.

Lo sviluppo delle FE in età evolutiva è inoltre strettamente connesso allo sviluppo dell'attenzione, che ne rappresenta un fondamentale prerequisito. Il sistema attentivo è una complessa rete di sistemi interconnessi ¹⁵: durante il periodo prescolare la significativa evoluzione dei due sottosistemi rappresentati dall'abilità di focalizzare l'attenzione (selezionare uno stimolo) e dall'abilità di shiftare l'attenzione (da un oggetto di interesse ad un altro) consentono lo sviluppo dell'attenzione selettiva (abilità di focalizzarsi su un compito ignorando informazioni irrilevanti provenienti dall'ambiente) e questa è condizione sine qua non per la costruzione di comportamenti diretti ad uno scopo ¹⁶. Quindi l'attenzione sembra giocare un ruolo fondamentale nello sviluppo delle FE consentendo al bambino di acquisire una capacità crescente di

controllo sulle informazioni interne ed esterne da processare. Per la stretta relazione tra attenzione e FE, nel presente contributo quindi si presentano anche gli strumenti di valutazione dell'attenzione, nelle sue sottocomponenti

STRUMENTI DI VALUTAZIONE

Gli strumenti in lingua italiana per la valutazione dell'attenzione e delle FE sono riportati rispettivamente in Tabella I e Tabella II. Per ogni funzione specifica sono elencati gli strumenti disponibili, la fonte bibliografica e il range di età per il quale è disponibile la taratura.

Per quanto riguarda l'attenzione sono stati individuati strumenti per la valutazione di tutte le componenti: selettiva, sostenuta e divisa (*shifting*), sia per il canale visivo sia per il canale uditivo. Per quanto riguarda le FE sono stati individuati strumenti per la valutazione di tutte le componenti di base del modello di Miyake, cioè flessibilità, inibizione, memoria di lavoro, e le componenti sovraordinate, quali la pianificazione. L'inibizione è valutabile sia dal punto di vista cognitivo che motorio. La memoria di lavoro è valutabile rispetto alle tre principali componenti del modello

TAB. I. Prove di valutazione dell'attenzione

Dominio	Componente	Canale	Test	Taratura
Attenzione	Selettiva	Uditivo	Test della Ranette della Batteria Italiana per l'ADHD ³¹	6-11 anni
			Test di Attenzione Uditiva Selettiva della BVN 5-11 ²¹ e BVN 12-18 ²²	5-18
			Prove TS1 e TS2 della Batteria VAU-MELF ³²	4-8 anni
		Visivo	Test delle campanelle ³⁴	4-14 anni
			Matrici Attentive ³⁰	5-14 anni
			Test di Attenzione Visiva Selettiva della BVN 5-11 e 12-18	5-18 anni
			Test di cancellazione della scala Leiter-R ¹⁷	2-5 anni
			Sub-test di Ricerca Simboli della scala WISC IV17 ¹⁹	7-16 anni
			Sub-test di Cancellazione della scala WISC IV ¹⁹	7-16 anni
	Sostenuta	Uditivo	Auditory Continuous Performance Test della Batteria VAU-MELF ³²	4-8 anni
			Test di Attenzione Uditiva della Batteria Italiana per l'ADHD ³¹	6-11 anni
		Visivo	Continuous Performance Test della Batteria Italiana per l'ADHD ³¹	7-13 anni
	Shifting	Uditivo	Prove SH1 e SH2 della Batteria VAU-MELF ³²	
Visivo		Trail Making Test ³⁰	5-14 anni	

TAB. II. Prove di valutazione delle funzioni esecutive.

Dominio	Componente	Sotto-componente	Test	Taratura
Funzioni Esecutive	Flessibilità		Modified Card Sorting Test ^{21 22 35}	4-13 anni 5-11 anni 12-18 anni
			Wisconsin Card Sorting Test ¹¹	6-70 anni
	Inibizione	Cognitiva	Test M-F14 della Batteria Italiana per l'ADHD ³¹	5-6 anni
			Test M-F20 della Batteria Italiana per l'ADHD ³¹	6-11 anni
			Test di Stroop Numerico della Batteria Italiana per l'ADHD ³¹	6-11 anni
			Test di Completamento Alternativo di Frasi della Batteria Italiana per l'ADHD ³¹	6-11 anni
			Fluenza fonemica ^{21 22}	5-11 anni 12-18 anni
			Fluenza categoriale ^{21 22}	5-11 anni 12-18 anni
		Motoria	Prova di Istruzioni Contrastanti ³⁰	6-14 anni
			Prova Go-No Go ³⁰	6-14 anni
	Memoria di lavoro	Loop fonologico	Prove della Batteria VAU-MeLF: ³² Prova di Ripetizione di Non Parole, Prova di Ricordo di Non Parole, Prova di Confronto di Serie di Non Parole, Prova di Memoria di Cifre	5-11 anni
			Subtest di Memoria di Cifre della WISC IV ¹⁹ (nella parte di digit span)	7-16 anni
		Taccuino Visuospatiale	BVS-Corsi ³³	7-14 anni
		Esecutivo Centrale	Prove di Listening Recall ⁷	6-12 anni
			Subtest di Memoria di Cifre della WISC IV ¹⁹ (nella parte di Backward digit span)	7-16 anni
Subtest di Riordinamento Lettere-Numeri della WISC IV ¹⁹			7-16 anni	
Pianificazione		Elithorn Perceptual Maze Test ^{21 22}	5-11 anni 12-18 anni	
		Torre di Londra ^{14 21 22}	4-13 anni 5-11 anni 12-18 anni	
		Test di Pianificazione Quotidiana ²⁴	8-13 anni	

originario di Baddeley ¹³, cioè il loop fonologico, il taccuino visuospatiale e l'esecutivo centrale. Oltre a strumenti specifici per la valutazione di una singola funzione esecutiva, prove per le FE sono inserite nella scala nonverbale Leiter-R ¹⁷, nelle scale intellettive Wechsler WPPSI ¹⁸ e WISC IV ¹⁹, e nelle batterie neuropsicologiche NEPSY II ²⁰, BVN 5-11 ²¹ e BVN 12-18 ²².

Nella scala Leiter-R (dai 2 anni ai 20 anni) la batteria AM di Attenzione e Memoria permette di indagare

aspetti attentivi (subtest *Attention Sustained*, *Visual Coding* e *Attention Divided*). Nella scala WIPPSI (dai 4 anni ai 7 anni e 3 mesi) è possibile indagare aspetti di attenzione visiva (subtest di Cifrario e di Ricerca Simboli che compongono l'indice di Velocità di processamento); nella scala WISC IV (dai 6 anni ai 16 anni e 11 mesi) è possibile indagare aspetti di attenzione visiva (subtest di Cifrario e di Ricerca Simboli che compongono l'indice di Velocità di Elaborazione) e di memoria di lavoro verbale (subtest di

Memoria di Cifre e di Riordinamento Lettere-Numeri, che compongono l'Indice di Memoria di Lavoro). Nella scala NEPSY II (dai 3 ai 16 anni) è possibile indagare le FE e aspetti attentivi con i test di Attenzione Visiva, Fluenza Grafica, Attenzione Uditiva e Set di Risposta, Inibizione, Orologi, Raggruppamento di Animali e Statua.

I test per la valutazione delle FE in età evolutiva presentano alcuni limiti, che occorre tenere in considerazione durante il loro utilizzo e nell'interpretazione dei loro risultati. Il primo limite è che questi generalmente riprendono prove messe a punto nell'ambito della neuropsicologia dell'adulto ed adattate successivamente per l'età evolutiva. Il secondo limite è che essi risultano spesso "impuri", cioè coinvolgono più componenti delle FE e spesso funzioni legate ad altri domini cognitivi^{10,13}. Per esempio il Trail Making Test valuta sia aspetti di shifting attentivo sia di flessibilità cognitiva e si basa sull'elaborazione visiva; i compiti di fluenza verbale valutano sia aspetti di generatività sia aspetti di inibizione (delle risposte automatiche non pertinenti)²³ e dipendono anche dalla competenza verbale. Il terzo limite è che molti test risultano spesso scarsamente ecologici, cioè il contesto in cui le FE vengono valutate è molto differente da quello quotidiano⁹; per questo sono stati proposti alcuni test che cercano di replicare contesti della vita quotidiana, come il Test di Pianificazione Quotidiana²⁴, in cui il bambino deve pianificare lo svolgimento di alcune commissioni rispettando alcuni limiti logico-cronologici ed avendo a disposizione la lista delle mansioni da svolgere e la cartina dell'ipotetica città in cui svolgere le mansioni suddette. Un quarto limite è rappresentato dalla scarsa predittività, cioè la bassa correlazione tra prestazioni ai test e il comportamento quotidiano valutato con osservazioni dirette o checklist apposite⁹. Infine un quinto ed ultimo limite della letteratura neuropsicologica dello sviluppo italiana è rappresentato dalla mancanza di prove per la valutazione delle funzioni esecutive più dipendenti dalla porzione mediale della corteccia prefrontale²⁵: infatti, di prove quali il Children Gambling Task²⁶ o il Delay Discounting Task²⁷, che valutano rispettivamente la capacità di prendere decisioni e la capacità di ritardare le gratificazioni, non esistono al momento validazioni e tarature nella popolazione italiana.

PROPOSTA DI UNA BATTERIA DI APPROFONDIMENTO

Considerando il ruolo chiave giocato dall'attenzione e dalle FE come funzioni trasversali, una loro valutazione di base (e poi eventualmente un approfondimento diagnostico) sarebbe opportuna in tutti quei casi in cui i neuropsicologi clinici dell'età evolutiva sono chiamati a dare una valutazione sul funzionamento cognitivo di un bambino o di un adolescente. Infatti, una valutazione dell'attenzione e delle FE è indicata e utile non solo in quei casi in cui la sintomatologia comportamentale e cognitiva descritta dalla famiglia e dagli insegnanti va a coinvolgere aspetti attentivi e delle FE e quindi orienta direttamente verso una loro valutazione, come nei casi di disturbo dell'attenzione e iperattività, ma anche in tutti quei casi in cui il bambino mostra un'emissione nello sviluppo di una o più funzioni specifiche, quale il linguaggio, la comunicazione, gli apprendimenti o la coordinazione motoria.

La valutazione dell'attenzione e delle FE ha poi importanza non solo a scopo diagnostico, ma anche e soprattutto a scopo riabilitativo, per impostare l'eventuale programma di trattamento che può focalizzarsi direttamente su esse o, se primariamente focalizzato su altri obiettivi, deve comunque tenere in considerazione il loro livello di funzionamento. In tale direzione l'attenzione empirica si è particolarmente concentrata sulla riabilitazione della memoria di lavoro²⁸, anche se con risultati tuttora molto dibattuti²⁹.

Una batteria di approfondimento dovrebbe includere almeno una prova per ogni distinta componente dell'attenzione e delle FE: relativamente all'attenzione ci sono più prove disponibili per ogni componente ed una batteria dovrebbe includere almeno una prova per l'attenzione selettiva, una per l'attenzione sostenuta ed una per l'attenzione divisa (*shifting*); se possibile occorrerebbe utilizzare prove sia per il canale uditivo sia per quello visivo. Rispetto alle FE si propone la seguente batteria, schematizzata nella Tabella III: Trail Making Test³⁰ e Wisconsin Card Sorting Test¹¹ per la valutazione della flessibilità; un test di inibizione cognitiva tra quelli (MF, Stroop Numerico o Completamento alternativo di Frasi) della Batteria Italiana per l'ADHD³¹ e un test di inibizione

TAB. III. Batteria di approfondimento delle FE in età evolutiva.

Dominio	Componente	Sotto-componente	Test	
Funzioni Esecutive	Flessibilità		Trail Making Test	
			Wisconsin Card Sorting Test	
	Inibizione	Cognitiva		Un test della Batteria Italiana per l'ADHD (MF, Stroop Numerico o Completamento Alternativo di Frasi)
				Fluenza fonemica
				Fluenza categoriale
		Motoria		Prova di Istruzioni Contrastanti
				Prova Go-No Go
	Memoria di lavoro	Loop fonologico		Prove della Batteria VAU-MeLF
		Taccuino Visuospatiale		BVS-Corsi
		Esecutivo Centrale		Prove di Listening Recall Subtest di Riordinamento Lettere-Numeri della WISC IV
	Pianificazione			Torre di Londra

motoria (istruzioni contrastanti e prove go-no go)³⁰; un test di loop fonologico (batteria VAUMeLF)³², un test di taccuino visuospatiale (dalla batteria BVS)³³ e un test di Esecutivo Centrale (per esempio prova di Li-

stening Recall⁷ oppure il subtest Riordinamento Lettere e Numeri della WISC-IV)¹⁹; test che valutano più FE, quali la fluenza fonemica e semantica e una prova di pianificazione¹⁴.

BIBLIOGRAFIA

- Welsh MC, Pennington BF. *Assessing frontal lobe functioning in children: Views from developmental psychology*. Dev Neuropsychol 1988;4:199-230.
- Carlson SM. *Developmentally sensitive measures of executive function in preschool children*. Dev Neuropsychol 2005;28:596-616.
- Johnson M. *Executive function and developmental disorders: the flip side of the coin*. Trend Cogn Sci 2012;454-7.
- Best JR, Miller PH. *A developmental perspective on executive function*. Child Dev 2010;81:1641-60.
- Garon N, Bryson SE, Smith IM. *Executive function in preschoolers: a review using an integrative framework*. Psychol Bull 2008;134:34-60.
- Vicari S, Caselli MC. *Neuropsicologia dello sviluppo*. Bologna: Il Mulino 2010.
- Bertelli B, Bilancia G, Majorano M, et al. *Una batteria di valutazione della memoria di lavoro in età evolutiva: studio su un campione di bambini italiani tra i 5 e i 12 anni*. Giornale Italiano di Psicologia 2007;34:941-64.
- Cornoldi C, ed. *Difficoltà e disturbi dell'apprendimento*. Bologna: Il Mulino 2007.
- Marzocchi GM, Valagussa S. *Le funzioni esecutive in età evolutiva: modelli neuropsicologici, strumenti diagnostici, interventi riabilitativi*. Milano: Franco Angeli 2011.
- Miyake A, Friedman NP, Emerson MJ, et al. *The unity and diversity of executive functions and their contributions to complex "frontal lobe" tasks: a latent variable analysis*. Cogn Psychol 2000;41:49-100.
- Hardoy MC, Carta MG, Hardoy MJ, et al. *Wisconsin Card Sorting Test*. Firenze: Giunti, OS 2000.
- Baddeley A. *The fractionation of working memory*. Proc Natl Acad Sci USA 1996;93:13468-72.
- Miyake A, Friedman NP. *The nature and organization of individual differences in executive functions: four general conclusions*. Curr Direct Psychol Sci 2012;21:8-14.
- Sannio Fancello G, Vio C, Cianchetti C. *Torre di Londra. Test di valutazione delle funzioni esecutive*. Trento: Edizioni Erickson 2006.
- Petersen SE, Posner MI. *The attention system of the human brain: 20 years after*. Ann Rev Neurosci 2012;35:73-89.
- Scerif G. *Attention trajectories, mechanisms and outcomes: at the interface between developing cognition and environment*. Dev Sci 2010;13:805-12.

- ¹⁷Roid GH, Miller IJ. *Leiter International Performance Scale Revised*. Firenze: Giunti, OS 2002.
- ¹⁸Sannio-Fancello C, Cianchetti C. *Wechsler Preschool and Primary Scale of Intelligence III*. Edizione Italiana. Firenze: Giunti, OS 2008.
- ¹⁹Orsini A, Pezzuti L, Picone L. *Wechsler Intelligence Scale for Children IV- Edizione Italiana*. Firenze: Giunti, OS 2012.
- ²⁰Urgesi C, Campanella F, Fabbro F. *NEPSY II. Edizione Italiana*. Firenze: Giunti, OS 2011.
- ²¹Bisiacchi PS, Cendron M, Gugliotta M, et al. *BVN 5-11. Batteria di valutazione neuropsicologica per l'età evolutiva*. Trento: Edizioni Erickson 2005.
- ²²Gugliotta M, Bisiacchi PS, Cendron M, et al. *BVN 12-18. Batteria di valutazione neuropsicologica per l'adolescenza*. Trento: Edizioni Erickson 2009.
- ²³Jurado MB, Rosselli M. *The elusive nature of executive functions: a review of our current understanding*. *Neuropsychol Rev* 2007;17:213-33.
- ²⁴Schweiger M, Marzocchi GM. *Lo sviluppo delle funzioni esecutive: uno studio sui ragazzi dalla terza elementare alla terza media*. *Giornale Italiano di Psicologia* 2008;35:353-74.
- ²⁵Poletti M. *Orbitofrontal cortex-related executive functions in children and adolescents: their assessment and its ecological validity*. *Neuropsychol Trends* 2010;7:7-27.
- ²⁶Kerr A, Zelazo PD. *Development of "hot" executive functions: the children's gambling task*. *Brain Cogn* 2004;55:148-57.
- ²⁷Green L, Myerson J, Ostraszewski P. *Discounting of delayed rewards across the lifespan: age differences in individual discounting functions*. *Behav Proc* 1999;46:89-96.
- ²⁸Thorell LB, Lindqvist S, Bergman Nutley S, et al. *Training and transfer effects of executive functions in preschool children*. *Dev Sci* 2009;12:106-13.
- ²⁹Shipstead Z, Hicks KL, Engle RW. *Cogmed working memory training: does the evidence support the claims?* *J Appl Res Mem Cogn* 2012;1:185-93.
- ³⁰Scarpa P, Piazzini A, Pesenti G, et al. *Italian neuropsychological instruments to assess memory, attention and frontal functions for developmental age*. *Neurol Sci* 2006;27:381-96.
- ³¹Marzocchi GC, Re AM, Cornoldi C. *Batteria italiana per l'ADHD*. Trento: Edizioni Erickson 2010.
- ³²Bilancia G, Bertelli B. *VAU-MeLF. Batteria per la valutazione dell'attenzione uditiva e della memoria di lavoro fonologica nell'età evolutiva*. Firenze: Giunti, OS 2006.
- ³³Mammarella IC, Toso, C, Pazzaglia F, et al. *BVS-Corsi. Batteria per la valutazione della memoria visiva e spaziale*. Trento: Edizioni Erickson 2008.
- ³⁴Biancardi A, Stoppa E. *Il test delle campane modificato: una proposta per lo studio dell'attenzione per l'età evolutiva*. *Psichiatria dell'Infanzia e dell'Adolescenza* 1997;64:73-84.
- ³⁵Sannio-Fancello C, Cianchetti C. *Modified Card Sorting Test. Edizione Italiana*. Firenze: Giunti, OS 2003.

CORRISPONDENZA

Michele Poletti, Neuropsichiatria Infantile, Dipartimento di Salute Mentale e Dipendenze Patologiche AUSL, via Amendola 2, 42122 Reggio Emilia - Tel. +39 052 2335540 - E-mail: Michele.Poletti2@ausl.re.it, michelepoletti79@gmail.com