

# FE-PS 2-6

M. CARMEN USAI, LAURA TRAVERSO,  
ELENA GANDOLFI E PAOLA VITERBORI

**BATTERIA PER LA VALUTAZIONE  
DELLE FUNZIONI ESECUTIVE IN ETÀ PRESCOLARE**

Erickson

La batteria **FE-PS 2-6** propone **10 prove** per l'**età prescolare** (2-6 anni) volte alla **valutazione delle funzioni esecutive** (FE), cioè quell'insieme di capacità relativamente indipendenti, funzionali all'**autoregolazione cognitiva e comportamentale**, competenza che permette di coordinare e modulare i processi cognitivi, emotivi e le risposte comportamentali, e che mostra un marcato sviluppo proprio durante l'età prescolare. In particolare, la FE-PS 2-6 articola la sua analisi in 3 grandi aree:

- 1. PROCESSI INIBITORI** (inibizione della risposta e gestione dell'interferenza);
- 2. POSTICIPAZIONE DELLA GRATIFICAZIONE;**
- 3. abilità più complesse e interdipendenti, INIBIZIONE, MEMORIA DI LAVORO E FLESSIBILITÀ EMERGENTE.**

Pensate per l'ambito clinico e di ricerca, le prove sono basate sui più consolidati paradigmi sperimentali sullo sviluppo delle funzioni esecutive in campioni di bambini con sviluppo tipico e atipico, per i quali l'evoluzione di alcune abilità esecutive può risultare deficitaria (ad esempio, bambini con disturbi specifici del linguaggio o bambini con disturbo da deficit di attenzione e iperattività).

Le 10 prove sono somministrabili indipendentemente l'una dall'altra, possono essere selezionate in base a età e problematiche specifiche e utilizzate per configurare un **assessment personalizzato delle funzioni esecutive** nel bambino.

## LE PROVE DELLA BATTERIA

Prove che si concentrano in particolare su: **PROCESSI INIBITORI**

PROVA 1

### TRACCIA UN CERCHIO

(inibizione della risposta motoria continua)

PROVA 3

### L'ELEFANTE E L'ORSO

(inibizione della risposta motoria)



PROVA 5

### IL GIOCO DEI PESCIOLINI

(gestione dell'interferenza)

PROVA 2

### STROOP GIORNO E NOTTE

(inibizione della risposta verbale)



PROVA 4

### CONFRONTA LE FIGURE

(controllo della risposta impulsiva e memoria di lavoro)

Prove che si concentrano in particolare su: **POSTICIPAZIONE DELLA GRATIFICAZIONE**

PROVA 6

### INCARTO IL PACCHETTO

(inibizione del comportamento impulsivo)

PROVA 7

### IL DONO

(inibizione del comportamento impulsivo)



Prove complesse che si concentrano in particolare su: **INIBIZIONE, MEMORIA DI LAVORO E FLESSIBILITÀ EMERGENTE**

PROVA 8

### IL GIOCO DEL COLORE E DELLA FORMA

(inibizione e memoria di lavoro)

PROVA 9

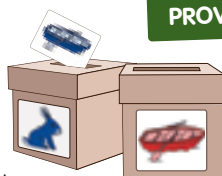
### TIENI A MENTE

(aggiornamento della memoria di lavoro)

PROVA 10

### IL GIOCO DEL FIORE E DELLA STELLA

(contemporanea attivazione di inibizione, memoria di lavoro e flessibilità emergente)



Le **prove 5** (versione 4-6 anni) e **10** si effettuano al computer tramite l'apposito **software**, disponibile in download utilizzando gli appositi codici che si trovano all'interno del manuale.

**Requisiti:** Windows 10, Windows 8, Windows 7 con Processore 1GHz o sup. e min. 1 GB di RAM • risoluzione schermo 1024x768 a 65.000 colori (16 bit) • 200 MB di spazio libero su disco fisso • Microsoft .NET Framework 4.6

## LE AUTRICI

**Maria Carmen Usai** Docente di Psicologia dello sviluppo e di Sviluppo delle differenze individuali, Università di Genova.

**Laura Traverso** Psicologa e psicoterapeuta, dottore di ricerca in Psicologia e scienze cognitive, Università di Genova.

**Elena Gandolfi** Psicologa, dottore di ricerca in Psicologia, Antropologia e Scienze cognitive, Università di Genova.

**Paola Viterbori** Docente di Psicologia dell'apprendimento scolastico, Università di Genova.

€ 98,00

Manuale + protocolli di notazione + fascicolo prove + marionette + scatoline + carte + software indivisibili

ISBN 978-88-590-1310-5



9 788859 101310 5

# Indice

<b>7</b>	Introduzione
<b>13</b>	CAP. 1 La batteria FE-PS 2-6: caratteristiche e finalità
<b>25</b>	CAP. 2 Descrizione delle prove, procedure di somministrazione, scoring e interpretazione del punteggio
	1. Traccia un cerchio
	2. Stroop giorno e notte
	3. L'elefante e l'orso
	4. Confronta le figure
	5. Il gioco dei pesciolini
	6. Incarto il pacchetto
	7. Il dono
	8. Il gioco del colore e della forma
	9. Tieni a mente
	10. Il gioco del fiore e della stella
<b>47</b>	CAP. 3 Proprietà psicometriche delle prove
<b>75</b>	CAP. 4 Esempio di caso
<b>83</b>	Bibliografia
<b>89</b>	APPENDICE Dati normativi

# Introduzione

## Le funzioni esecutive

### *Definizione e costrutto*

Le Funzioni Esecutive (FE) sono un insieme di processi cognitivi particolarmente rilevanti nei comportamenti finalizzati e complessi; intervengono nelle situazioni in cui non siano funzionali conoscenze o comportamenti automatizzati, né azioni basate sui nostri impulsi. Le FE hanno quindi una funzione di controllo e tale attività è onerosa dal punto di vista delle risorse cognitive poiché viene svolta quando gli automatismi non sono adatti a sostenere il comportamento per il raggiungimento degli scopi individuali.

La letteratura degli ultimi trent'anni ha approfondito le caratteristiche del costrutto delle FE. Inizialmente alcuni autori hanno suggerito che il controllo esecutivo fosse di natura dominio generale e unitaria: l'esecutivo centrale di Baddley (1986; 2003) e il sistema attentivo supervisore di Norman e Shallice (1986) possono essere considerati tra le teorie dominanti che esprimono un'idea unitaria del controllo esecutivo.

Più recente è l'approccio che concettualizza le FE come un gruppo di abilità cognitive relativamente indipendenti che agiscono in modo perfettamente coordinato: in particolare, con lo studio di Miyake e collaboratori (2000), grazie all'applicazione di una procedura di analisi confermativa che consente di verificare se i dati rilevati si adattano al modello teorico ipotizzato, sono state individuate nella popolazione adulta tre componenti distinte, anche se correlate fra loro: l'inibizione di informazioni irrilevanti, l'aggiornamento delle informazioni in memoria e la flessibilità che consente di muoversi tra attività o set mentali diversi minimizzando le perdite di efficienza.

Il termine *inibizione* si riferisce all'abilità di controllare le risposte automatiche predominanti, che possono interferire con il comportamento finalizzato. Senza un adeguato sviluppo di questa abilità non saremmo, ad esempio, in grado di inibire le distrazioni irrilevanti per il compito che desideriamo svolgere, né di prenderci il tempo per pensare prima di agire; saremmo in un certo senso in balia dei bisogni interni o degli stimoli ambientali.

L'*aggiornamento in memoria* (o *updating*) identifica una funzione specifica della memoria di lavoro (MdL). La MdL può essere infatti definita come l'abilità di mantenere, aggiornare ed elaborare le informazioni a mente nel tempo utile alla risoluzione di un compito. L'*updating*

fa riferimento alla capacità di aggiornare le informazioni in memoria per la risoluzione di un compito. Si tratta di una funzione cognitiva fondamentale per l'esecuzione di attività complesse, ma anche di una serie di attività più semplici che ci sono richieste in continuazione nel corso della nostra vita quotidiana.

Infine, per *flessibilità cognitiva* si intende la funzione che permette il passaggio da un'operazione mentale a un'altra e il controllo dell'effetto di interferenza reciproca tra le due operazioni. Questa abilità risulta fondamentale per consentirci di modificare il nostro modo di pensare e agire in relazione ai cambiamenti e alle differenti caratteristiche dell'ambiente (Kloo et al., 2010). Senza questa abilità correremmo il rischio di perseverare nelle nostre azioni, anche quando queste non sono più funzionali per il nostro scopo.

Accanto a tali funzioni è stata descritta anche una componente emotiva delle FE: Zelazo e Müller (2002) distinguono infatti aspetti «caldi» (*hot*) delle FE, in cui è presente una componente emotivo-motivazionale, da aspetti «cool», rappresentati dalle capacità descritte sopra, in cui tale coinvolgimento emotivo non è presente. Le FE calde, necessarie in situazioni che richiedono la regolazione degli affetti e che coinvolgono la motivazione, agiscono di concerto con le altre FE come parte di una più generale funzione adattativa (Zelazo e Carlson, 2012).

### *Lo sviluppo delle FE*

Negli ultimi anni si è assistito a un aumento dell'interesse per lo sviluppo delle FE. Nonostante siano particolarmente utili nei comportamenti complessi, tali funzioni emergono molto presto, probabilmente già intorno alla fine del primo anno di vita (Posner e Rothbart, 2000; Zelazo e Müller, 2002) e si sviluppano nel corso di un arco protratto di tempo (Zelazo e Müller, 2002), in parallelo ai cambiamenti della corteccia prefrontale che risulta essere implicata in queste funzioni e che è a sua volta caratterizzata da uno sviluppo prolungato.

Gli studi volti a identificare il costrutto delle FE in età evolutiva suggeriscono come fino ai 3 anni le diverse funzioni siano indistinguibili e identificano un modello unitario come il migliore per spiegare le prestazioni osservate (Wiebe et al., 2011). Già a partire dai 4 anni altri studi identificano due dimensioni separate, una che rappresenta i processi inibitori e l'altra i processi collegati alla memoria di lavoro (Lee, Bull e Ho; 2013; Miller et al., 2012; Monette, Bigras e Lanfrenière, 2015; Usai et al., 2014); non prima degli 8 anni sarebbe possibile identificare le tre dimensioni descritte da Miyake e colleghi nel 2000 (Lee, Bull e Ho, 2013; Letho et al., 2003).

Tuttavia, anche all'interno di ciascuna componente si osserva una differenziazione progressiva di processi e abilità che potrebbe spiegare la maggiore efficienza esecutiva registrata nel tempo (Leshem e Gicksohn, 2007). È stato infatti mostrato come il costrutto dell'inibizione si modifichi già tra i 2 e i 4 anni di età: in età più precoce l'inibizione è rappresentata da una componente unitaria, ma già intorno ai 4 anni si distinguono due abilità, la capacità di sopprimere risposte prepotenti, ma inappropriate (inibizione della risposta), e la capacità di gestire l'interferenza generata da input che presentano caratteristiche complesse e ambivalenti (soppressione dell'interferenza; Gandolfi et al., 2014).

L'inibizione emerge molto precocemente, già nel corso del primo anno di vita (Diamond, 1985; Diamond e Doar, 1989), e subisce rapidi cambiamenti tra i 2 e i 6 anni (Carlson, 2005; Gerstadt, Hong e Diamond, 1994; Jones, Rothbart e Posner, 2003; Kochanska, Murray e Coy, 1997; Rueda, Posner e Rothbart, 2004). Infatti, i cambiamenti più significativi avvengono proprio in età prescolare (per una rassegna si veda Best e Miller, 2010): l'abilità di risolvere conflitti si sviluppa lentamente nei primi due anni di vita, per poi crescere significativamente proprio nel periodo tra i 2 e i 5 anni; a partire dai 4 anni i bambini sono in grado di eseguire compiti che richiedono diversi tipi di abilità inibitorie, dalla semplice inibizione della risposta motoria ad abilità più complesse che richiedono l'integrazione della memoria di lavoro. Successivamente

si osservano continui miglioramenti, tra i 5 e gli 8 anni, in compiti inibitori che richiedono un sostanziale coinvolgimento della memoria di lavoro (Carlson, 2005; Gerstadt et al., 1994).

Per quanto riguarda la memoria di lavoro, la capacità di rappresentare mentalmente un oggetto compare nel primo anno di vita, mentre la capacità di trattenere un'informazione nella propria mente in un compito tipo *span* si sviluppa significativamente tra i 3 e i 5 anni (Garon, Bryson e Smith, 2008; si veda anche Morra et al., 2008).

Nel corso dello sviluppo, la progressiva maggiore efficienza dell'inibizione e della memoria di lavoro influenza la prestazione dei bambini nelle situazioni complesse: tra i 3 e i 5 anni si osservano miglioramenti nella capacità di sopprimere risposte dominanti o automatiche in compiti che richiedono un certo carico cognitivo in termini di memoria di lavoro (Carlson, 2005; Hughes e Ensor, 2007; Jones, Rothbart e Posner, 2003; Kochanska, Murray e Coy, 1997; Kochanska et al., 1996).

La flessibilità cognitiva ha invece uno sviluppo più tardivo e fino ai 6 anni è fortemente associata alla memoria di lavoro (Miller et al., 2012; Monette, Bigras e Lanfrenière, 2015; Usai et al., 2014) o all'inibizione (Lee, Bull e Ho, 2013), tanto da non costituire una dimensione indipendente dalle altre. Infatti, i compiti di flessibilità da un lato richiedono di mantenere attive più rappresentazioni contemporaneamente, esercitando un carico sulla memoria di lavoro, dall'altro nel passare da una rappresentazione all'altra richiedono di sopprimere di volta in volta una delle due rappresentazioni. I compiti di flessibilità valutano proprio la capacità di passare da un'attività mentale a un'altra e di gestire l'interferenza che ne consegue.

Come abbiamo visto, l'età prescolare è un periodo particolarmente critico per lo sviluppo delle FE, dal momento che la maggior parte dei cambiamenti quantitativi (Willoughby, Wirth e Blair, 2012) e qualitativi (Zelazo et al., 2003) si osservano proprio intorno ai 4 anni. Secondo Best e Miller (2010), mentre i miglioramenti che si osservano in età prescolare riflettono anche fondamentali cambiamenti qualitativi nella cognizione, come ad esempio la formazione e l'uso di regole (ad esempio nel compito *Dimensional Change Card Sort*), i miglioramenti che avvengono in età successive consistono in cambiamenti prevalentemente di carattere quantitativo.

### **La valutazione delle FE in età prescolare: alcune questioni metodologiche**

La valutazione delle FE costituisce un problema molto dibattuto in letteratura per diverse ragioni, la prima delle quali fa riferimento alla cosiddetta impurità delle prove (Best et al., 2009; Burgess, 1997; Hughes e Graham, 2002; Miyake et al., 2000; Phillips, 1997).

Il termine *impurità* si riferisce alla difficoltà di creare compiti specifici che valutino le singole componenti esecutive al netto di altre capacità che non appartengono al dominio delle FE. Come abbiamo visto, infatti, le FE sono attivate in situazioni complesse; tale complessità sollecita, in interazione con le FE, anche abilità e processi «non esecutivi», i quali inevitabilmente influenzano il comportamento dell'individuo e rendono particolarmente difficile un'individuazione chiara dei processi esecutivi oggetto di studio.

Secondo Suchy (2009), date le numerose interconnessioni neuroanatomiche tra il sistema delle FE e altri sistemi cognitivi, è virtualmente impossibile valutare le FE senza incidentalmente valutare anche un processo non esecutivo. Come sottolineato da Wiebe e colleghi (2011), le FE sono un processo terziario per definizione; questo significa che sono funzioni utili a regolare capacità di base come il linguaggio, la memoria, che sono necessariamente coinvolte nell'esecuzione della prova (Wiebe et al., 2011). Poiché l'età prescolare è caratterizzata da variazioni sostanziali nell'acquisizione delle capacità di base, la probabilità che le differenze individuali in un dato compito siano date non solo da differenze nello sviluppo delle FE, ma anche dal livello di sviluppo delle abilità di base, è particolarmente elevata in questa fascia d'età.

Inoltre, a età diverse uno stesso compito può essere affrontato utilizzando strategie differenti, quindi non è chiaro se si stia valutando lo stesso processo cognitivo (Best et al., 2009). Consideriamo ad esempio la Torre di Londra che è utilizzata in età adulta per valutare il *problem solving*, la pianificazione, la programmazione di strategie, l'auto-monitoraggio (Sannio Fancello, Vio e Cianchetti, 2006): in età prescolare (Bull et al., 2004) e, in misura minore, anche in età successive (Lehto et al., 2003; Miyake et al., 2000), tale compito sollecita anche la capacità di inibizione.

Quest'ultima osservazione apre un'importante questione riguardante proprio la valutazione delle FE: come abbiamo visto, esiste ancora un vivace dibattito sul costrutto delle FE e sulle modificazioni che questo subisce in età evolutiva, soprattutto se si considera l'età prescolare. Alcune funzioni, come l'inibizione, hanno uno sviluppo più precoce, mentre altre funzioni non sono distinguibili prima della tarda fanciullezza: si pensi ad esempio alla flessibilità (*set-shifting*), che in età prescolare risulta associata alla memoria di lavoro (Lee et al., 2013; Monette et al., 2015; Usai et al., 2014) o all'inibizione (Miller et al., 2012) e che emerge come capacità distinta durante una seconda fase di differenziazione, intorno ai 9 o 10 anni (Monette et al., 2015). Questo significa che un compito volto a valutare la flessibilità proposto a bambini di età inferiore ai 9-10 anni sollecita anche altre capacità esecutive e che la flessibilità in realtà non è valutabile come capacità distinta da queste.

Un ulteriore problema riguarda la corrispondenza tra processi cognitivi valutati attraverso prove dirette e comportamenti osservati (Chaytor, Schmitter-Edgecombe e Burr, 2006; Chaytor e Schmitter-Edgecombe, 2003; Goldstein, 1996; Sbordone, 1996; Shallice e Burgess, 1991). Ad esempio, gli individui con deficit esecutivi possono essere in difficoltà nel passare flessibilmente da un set mentale a un altro quando sono di fronte a problemi reali; tuttavia, quando l'esaminatore chiede esplicitamente di utilizzare la flessibilità sono in grado di generare nuove idee e risolvere problemi (Suchy, 2009). Il contesto di valutazione, per sua natura, facilita i processi di regolazione cognitiva; ad esempio la relazione uno-a-uno e le stesse procedure di somministrazione rappresentano una guida al comportamento del bambino. Al contrario, situazioni meno strutturate, come quella scolastica, possono sollecitare maggiori problemi di regolazione a causa dell'aumento delle fonti di distrazione e della necessità di svolgere compiti in autonomia senza la costante supervisione di un adulto. Per questo la prestazione a un compito, sebbene risulti informativa rispetto alle risorse cognitive che il bambino riesce ad attivare in una situazione facilitante, potrebbe non consentire di predire direttamente l'andamento del comportamento nelle situazioni della vita reale, quando non si tratta più di affrontare un compito con istruzioni che consentono di comprendere quale abilità cognitiva attivare (Burgess, 1997; Burgess et al., 1998; Chan et al., 2008).

Un altro aspetto problematico relativo alla valutazione delle FE riguarda l'affidabilità dei compiti: infatti, un elemento centrale di molti compiti esecutivi è che essi presentano situazioni nuove che richiedono la generazione di risposte non di *routine* (Burgess, 1997). Di conseguenza, quando i compiti esecutivi sono somministrati ripetutamente, le prestazioni possono diventare automatizzate e non attingere più al controllo esecutivo (Hughes e Graham, 2002). È possibile che questo sia il motivo per cui gli indici di affidabilità dei test sulle FE sono solitamente bassi in età adulta e lo sono ancor di più in età evolutiva (Denckla, 1996; Rabbitt, 1997; Wiebe et al., 2011).

La novità del compito può essere più rilevante in alcuni compiti e meno in altri (Müller, Kerns e Konkin, 2012): ad esempio, la somministrazione ripetuta di un compito di inibizione della risposta, come il *Go/No-Go*, che richiede di produrre una risposta in presenza di un segnale e di sopprimerla alla presentazione di un altro segnale, può portare ad automatizzare la risposta di soppressione. I compiti inibitori presentano infatti molta variabilità circa l'affidabilità, che varia tra scarsa ( $< .30$ ) e adeguata ( $> .70$ ) quando si considerano le misure di re-test (Müller et al.,

2012). Per contro, la novità non sembra essere una caratteristica essenziale nella prestazione in compiti di memoria di lavoro, infatti gli studi hanno dimostrato che tali compiti hanno una maggiore stabilità temporale e mostrano adeguata affidabilità ( $> .70$ ).

Le considerazioni fin qui riportate devono essere tenute presenti quando ci si appresta a misurare le FE. La batteria che presentiamo in questa sede comprende dieci prove che consentono di valutare diversi aspetti delle FE. Notevole attenzione è dedicata ai processi inibitori che fra le FE assumono una particolare rilevanza nella fascia d'età considerata. La batteria FE-PS permette di valutare bambini a partire dai 2 anni fino ai 6 anni, consentendo così di accompagnare la diagnosi dei problemi dello sviluppo che si presentano in età precoce con un approfondimento delle funzioni esecutive. Raccomandiamo di completare la valutazione con osservazioni compiute nei contesti quotidiani con l'utilizzo di questionari o di interviste semi-strutturate volte a comprendere la capacità di adattamento dell'individuo nel suo ambiente.



## La batteria FE-PS 2-6: caratteristiche e finalità

La batteria che presentiamo in questo volume è costituita da prove volte a misurare:

- i processi inibitori, in particolare l'inibizione della risposta (*Traccia un cerchio*, *Stroop giorno e notte*, *L'elefante e l'orso* e *Confronta le figure* o *Preschool Matching Familiar Figure Task*) e la gestione dell'interferenza (*Il gioco dei pesciolini*). Nel primo caso si tratta di compiti con stimolazioni monovalenti, in cui solo una singola caratteristica è presentata e il conflitto è tra due opzioni di risposta (Martin-Rhee e Bialystok, 2008); nel secondo caso — il controllo dell'interferenza — si richiede di gestire il conflitto derivante dalle informazioni che via via vengono presentate o da informazioni già presenti, ma incongruenti con il compito;
- la capacità di posticipare una gratificazione, che sollecita anche le FE con una forte componente motivazionale (*Incarto il pacchetto*, *Il dono*);
- abilità più mature e interdipendenti, quali inibizione, memoria di lavoro e flessibilità emergente, sollecitate in modo contestuale da alcune prove complesse (*Il gioco del colore e della forma*, *Tieni a mente* e *Il gioco del fiore e della stella*).

### Inibizione della risposta

#### 1. *Traccia un cerchio*<sup>1</sup>

Questa prova consente di valutare la capacità di inibire una risposta motoria continua. Pur essendo stata ideata per individui adulti (Wallace, Newman e Bachorowski, 1991), il compito è stato frequentemente utilizzato per valutare la capacità inibitoria in diverse fasi di sviluppo, in particolare in età prescolare (Gandolfi et al., 2014; Usai et al., 2014) e in età scolare (Geurts et al., 2005; Marzocchi et al., 2008; Scheres et al., 2004).

Il compito richiede di tracciare un cerchio disegnato su un foglio bianco con un dito, adattando la velocità di esecuzione alle richieste dell'esaminatore. Nello specifico, a seguito di una prima esecuzione in cui al bambino non vengono date indicazioni in merito alla velocità di esecuzione del compito, è prevista una seconda esecuzione in cui è esplicitamente richiesto di modulare la propria risposta motoria, seguendo il tracciato il più lentamente possibile.

<sup>1</sup> J.A. Bachorowski e J.P. Newman (1985), *Impulsivity in adults: Motor inhibition and time-interval estimation*, «Personality and Individual Differences», vol. 6, pp. 133-136.

Il compito, per la semplicità delle istruzioni e per la sua forma ludica, si presta a essere proposto ai bambini dai 3 anni di età e, in una versione semplificata, anche a bambini dai 24 mesi di età. Nel somministrare e valutare le prestazioni ottenute con *Traccia un cerchio* in bambini tra i 2 e i 6 anni, occorre ricordare, come per le altre prove esecutive, che un medesimo compito può misurare aspetti del costrutto differenti nelle diverse fasce di età.

Nello sviluppo tipico, è molto comune riscontrare tra i bambini dai 24 ai 30 mesi una significativa difficoltà di esecuzione del compito, che si riduce con l'età. A 2 anni infatti il bambino impiega la maggior parte delle proprie risorse cognitive cercando di rispettare il tracciato circolare da percorrere con la pedina (si veda la descrizione della prova nel capitolo 2), e per questo non è ancora in grado di esercitare parallelamente un controllo volontario rispetto al proprio comportamento motorio.

Con lo sviluppo si osserva un miglioramento nell'esecuzione della prova: il bambino diviene più competente nel rispettare il percorso e può iniziare a mettere in atto un controllo consapevole sul proprio atto motorio, adattando il proprio comportamento alla richiesta dell'esaminatore. Pur essendoci molta variabilità, in generale dopo i 4 anni la procedura viene eseguita dai bambini senza alcuna difficoltà e verso i 5 anni si ha un notevole miglioramento nella prestazione.

## 2. Stroop giorno e notte<sup>2</sup>

Questa prova, nella forma originale (Gerstadt et al., 1994) e nelle successive differenti versioni (Archibald e Kerns, 1999; Carlson e Moses, 2001; Kochanska et al., 2000; Wright et al., 2003), è frequentemente utilizzata per la valutazione della capacità inibitoria (Carlson e Moses, 2001; Sabbagh et al., 2006b).

Nel compito *Stroop giorno e notte* il bambino deve sopprimere la tendenza a produrre una risposta dominante in relazione a un bersaglio. Questo è un compito monovalente in cui viene presentata una sola caratteristica (il sole o la luna) su una carta e il bambino deve controllare la tendenza a produrre una risposta dominante (ad esempio dire «giorno» quando è presentata una carta con il sole) a favore di una risposta non dominante (dire «notte» quando è presentata una carta con il sole). Questo compito richiede sia controllo inibitorio sia memoria di lavoro per ricordare la regola. Tuttavia, le richieste di memoria di lavoro sono contenute e non influenzano in modo significativo le prestazioni (Gerstadt et al., 1994). Lo *Stroop giorno e notte* può essere considerato un compito di inibizione della risposta verbale perché il conflitto è tra due opzioni di risposta associate allo stesso stimolo di cui una deve essere inibita (Gandolfi et al., 2014).

In questa batteria sono disponibili due indicatori per descrivere la prestazione dei bambini: l'accuratezza e il tempo. I bambini di 3 anni incontrano particolare difficoltà nella fase *stroop* rispetto alla fase di controllo, mentre a 4 anni la differenza nell'accuratezza fra le due fasi si riduce. A 5 anni l'accuratezza nelle due fasi è molto simile e per cogliere differenze nelle prestazioni individuali è opportuno utilizzare il tempo impiegato nella fase *stroop*. Considerare simultaneamente i tempi delle fasi di controllo e *stroop* può essere particolarmente utile in alcune situazioni: tempi al di sopra della norma nella fase di controllo potrebbero suggerire la presenza di un problema che interessa l'accesso lessicale; è possibile che anche la risposta nella fase *stroop* risulti quindi più lenta, ma in tali casi ciò non può essere attribuito a un problema relativo all'inibizione della risposta.

<sup>2</sup> © C.L. Gerstadt, Y.J. Hong e A. Diamond (1994), *The relationship between cognition and action: Performance of 3½-7 year old children on a Stroop-like day-night test*, «Cognition», vol. 53, n. 2, pp. 129-153. Riadattato con l'autorizzazione di Elsevier.

### 3. L'elefante e l'orso<sup>3</sup>

Questo compito valuta l'inibizione della risposta e richiede di inibire o attivare una risposta motoria seguendo una regola, in un modo simile a un compito di tipo *Go/No-Go* (Reed, Pien e Rothbart, 1984). La versione che presentiamo (Kochanska et al., 1996) è ispirata al paradigma *Simon says* (Reed et al., 1984) e consiste nel chiedere al bambino di fare dieci azioni dirette su di sé (ad esempio «Tocca il tuo braccio»). Sono poi introdotti due pupazzi, un orso «cattivo» e un elefante «buono» e si spiega al bambino che dovrà fare tutto ciò che gli chiederà l'elefante e nulla di ciò che gli chiederà l'orso. Lo sperimentatore muoverà la bocca dell'elefante dando una consegna al bambino e questi dovrà svolgere l'azione richiesta; quando lo sperimentatore darà voce all'orso, invece, il bambino dovrà inibire l'azione richiesta rimanendo fermo.

Secondo Garon e colleghi (2008) questi compiti possono essere annoverati tra le prove complesse di inibizione della risposta poiché richiedono di mantenere a mente una regola e, in accordo con questa regola, inibire una risposta prepotente.

La capacità di inibire una risposta motoria secondo una regola precedentemente appresa nel nostro campione migliora in modo significativo nel periodo fra i 3 e i 4 anni, consentendo ai bambini più grandi di raggiungere agevolmente il punteggio massimo alla prova.

### 4. Confronta le figure – Preschool Matching Familiar Figure Task<sup>4</sup>

Il *Preschool Matching Familiar Figure Task* (PMFFT, Traverso et al., 2016), che qui chiameremo *Confronta le figure*, è un adattamento per la fascia d'età prescolare del *Matching Familiar Figure Task* (MFFT, Kagan, 1966; Cornoldi et al., 1996), un compito che consente di valutare il controllo degli impulsi in un'attività di ricerca visiva, in cui si richiede al bambino di indicare tra diverse figure alternative quella che è identica alla figura bersaglio mostrata. Il paradigma del MFFT è stato riconosciuto utile a identificare i bambini con difficoltà nel controllo degli impulsi, come i bambini con deficit di attenzione e iperattività (Marzocchi e Cornoldi, 1998).

Come tutte le prove esecutive, che richiedono di esercitare un'attività di regolazione del proprio comportamento, anche *Confronta le figure* richiama più capacità sovraordinate e di base (ad esempio la percezione degli stimoli). Tuttavia, come abbiamo rilevato in uno studio precedente (Traverso et al., 2016), l'esecuzione di *Confronta le figure* sollecita in particolare la capacità di inibire una risposta impulsiva e non la capacità di gestione dell'interferenza, che infatti appare differenziata dalla precedente già a partire dai 3 anni (Gandolfi et al., 2014). *Confronta le figure* richiede di attingere anche alla memoria di lavoro poiché è necessario mantenere la rappresentazione del bersaglio mentre si esplorano i distrattori, così da confrontare le alternative e trovare la risposta corretta.

Questa prova consente di monitorare lo sviluppo della capacità di gestire la risposta a uno stimolo, ovvero il controllo degli impulsi, in bambini tra i 3 e i 6 anni di età, considerando sia il numero complessivo degli errori sia il tempo medio di risposta. Tuttavia, occorre notare che, sebbene i bambini tra i 3 e i 6 anni mostrino prestazioni significativamente diverse per quanto riguarda sia il tempo di esecuzione sia l'accuratezza, la variabile tempo di decisione non differenzia i gruppi di età intermedia, mentre il numero di errori è significativamente sensibile alle differenze d'età nell'intervallo considerato. Questo dato è confermato da ciò che si osserva nei bambini più grandi con sviluppo tipico e atipico. Nei bambini di scuola primaria vi è una diminuzione significativa del numero di errori a fronte di un aumento del tempo di decisione

<sup>3</sup> M. Reed, D.L. Pien e M.K. Rothbart (1984), *Inhibitory self-control in preschool children*, «Merrill Palmer Quarterly», vol. 30, pp. 131-147.

<sup>4</sup> J. Kagan (1966), *Reflection-impulsivity: The generality and dynamics of conceptual tempo*, «Journal of Abnormal Psychology», vol. 71, pp. 17-24.