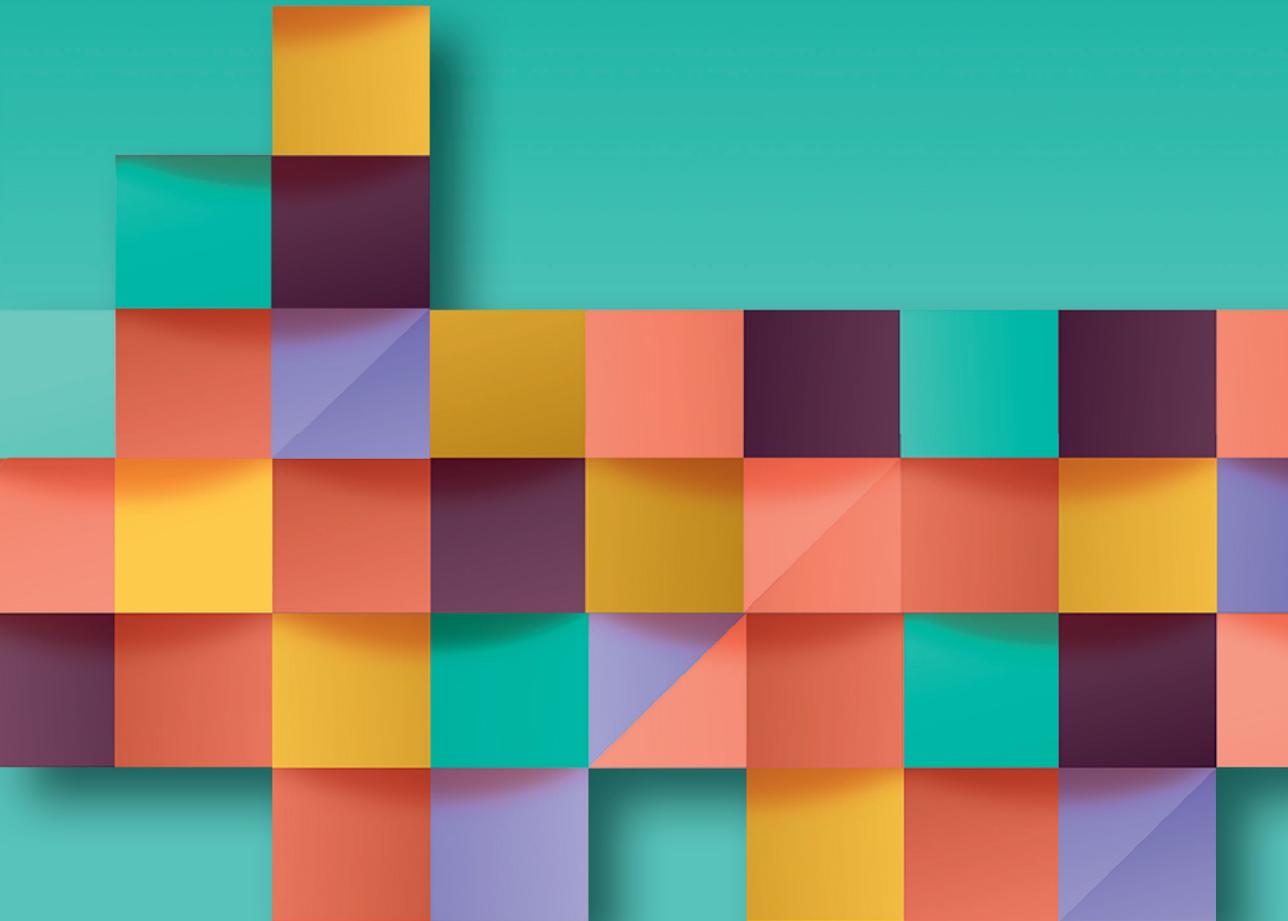


Santo Di Nuovo

ATTENZIONE E CONCENTRAZIONE

7 TEST E 12 TRAINING DI POTENZIAMENTO



 Erickson

**ATTENZIONE E
CONCENTRAZIONE**



Con il progetto Pluralità visibili, Erickson si impegna a promuovere una narrazione e rappresentazione equa delle differenze. Ciò significa assicurare che i libri rappresentino in maniera realistica e significativa le diverse identità sociali e politiche delle persone, e siano privi di stereotipi e pregiudizi. Comporta anche l'utilizzo di un linguaggio inclusivo. Il manifesto Pluralità visibili illustra le ragioni, le sfide e gli impegni che Erickson assume per rappresentare le pluralità che caratterizzano la società contemporanea.

Per approfondire
erickson.it/pluralita-visibili

Progettazione/Editing
Angela Cattoni

Audio
Jinglebell Communication

Musiche
Simone Bordin

Impaginazione
Mirko Pau

Progetto grafico
Alessandro Stech

Direzione artistica
Giordano Pacenza

© 2024 Edizioni Centro Studi Erickson S.p.A.
Via del Pioppeto 24
38121 TRENTO
Tel. 0461 951500
www.erickson.it
info@erickson.it

ISBN: 978-88-590-3941-9

Tutti i diritti riservati.
Vietata la riproduzione con qualsiasi mezzo effettuata, se non previa autorizzazione dell'Editore.



Finito di stampare nel mese di settembre 2024
da Digital Team S.r.l. - Fano (PU)



Semplici regole per smaltire e riciclare gli imballaggi
www.erickson.it/it/dove-lo-butto

ATTENZIONE E CONCENTRAZIONE

7 test e 12 training di potenziamento

Santo Di Nuovo

Santo Di Nuovo

Professore emerito di Psicologia nell'Università di Catania,
Past president della Associazione Italiana di Psicologia,
Presidente-eletto della Divisione 7 della International
Association of Applied Psychology.

La sua produzione scientifica riguarda principalmente gli
aspetti metodologici e gli strumenti di assessment in diversi
settori della psicologia.

INDICE

Premessa	7
Modelli teorici e studi sperimentali	9
Valutare l'attenzione e i suoi disturbi	13
Studi di validazione della batteria	29
Interpretazione dei test	49
Taratura dei test	51
Bibliografia	61

PREMESSA

La valutazione obiettiva e psicometrica dell'attenzione è rilevante sia nella ricerca sperimentale sia nei settori applicativi della psicologia. È importante valutare l'attenzione sia nello sviluppo tipico (come prerequisito degli apprendimenti) sia in quello deficitario (ritardi evolutivi, disabilità intellettiva, deterioramento cognitivo) o in condizioni specifiche dello sviluppo: sindrome di iperattività, età anziana con o senza patologie.

Il test è stato utilizzato in numerose ricerche che hanno contribuito alla sua validazione empirica; i numerosi protocolli raccolti nel tempo hanno consentito, altresì, di ampliare e aggiornare la taratura in diversi livelli di età dei test inclusi nella web app, che viene presentata al termine della guida.

A quasi un quarto di secolo dalla prima edizione del test è sembrato opportuno all'editore procedere a un aggiornamento del software, e parallelamente è stata revisionata la presente guida.

MODELLI TEORICI E STUDI SPERIMENTALI

L'attenzione è una funzione approfonditamente studiata fin dai tempi dei primi laboratori di psicologia sperimentale. Gli studi riguardarono soprattutto aspetti relativi alla «selezione» di stimoli ed esperienze: venivano misurati il tempo di reazione, cioè il tempo necessario a rilevare la comparsa di uno stimolo, e lo *span*, consistente nella quantità di informazioni che possono essere colte contemporaneamente e mantenute nella memoria di lavoro. Si svilupparono quindi gli studi sull'*attenzione sostenuta*, cioè la capacità di mantenere l'attenzione su uno stimolo per un tempo prolungato, e sull'*attenzione divisa* che consiste nella capacità di mantenere due o più fuochi attentivi contemporaneamente. Infine, una componente che risulta essenziale nel definire l'attenzione è la capacità di *spostare alternativamente l'attenzione tra due compiti (shifting attentivo)*.

Sul piano funzionale, queste abilità si intersecano con gli scopi che l'attenzione consente di perseguire nell'organizzazione delle attività psichiche e che consistono nella attivazione, nell'orientamento e nella gestione degli stimoli conflittuali; ciascuno di questi elementi funzionali sembra avere differenti fondamenti neurobiologici (Knudsen, 2007; Langner e Eickhoff 2013; Baldauf e Desimone, 2014).

La considerazione della molteplicità di componenti e aspetti funzionali dell'attenzione — evidenziata dalle ricerche sperimentali — aiuta nella comprensione delle diverse teorie sul funzionamento dei processi attentivi. Le prime ipotesi fecero riferimento a una funzione di «filtro» (Broadbent, 1958): una sorta di imbuto, collocato all'ingresso nell'organismo delle informazioni, che permette solo a una parte di esse di accedere alle successive elaborazioni. Dato che l'evidenza sperimentale smentiva l'ipotesi del filtro di Broadbent, almeno nella sua formulazione iniziale, in modelli successivi (Norman, 1969) il filtro venne spostato più avanti nel processo di elaborazione degli stimoli: dopo una prima fase in cui tutte le informazioni vengono analizzate a livello psicofisiologico, i segnali più rilevanti sono riconosciuti e selezionati in quanto pertinenti all'attività e al contesto. Le informazioni acquisite nelle prime fasi restano disponibili e possono essere richiamate in speciali condizioni. Le teorie del «filtro», indipendentemente dalla localizzazione di esso nelle fasi precoci o più tardive del processo di elaborazione, si riferiscono soprattutto agli aspetti selettivi dell'attenzione: va spiegato perché e come alcuni stimoli superano quella sorta di imbuto, che è determinato appunto dal filtraggio selettivo e accedono preferenzialmente alle ulteriori elaborazioni. Altre teorie privilegiano invece un'ottica che tiene conto soprattutto della «capacità» o quantità totale di attenzione utilizzabile in un dato momento, e dello «sforzo» (Kahneman, 1973) che l'organismo deve compiere per sfruttare appieno tale capacità. In questa ottica occorre fare riferimento, piuttosto che a un filtro, a un meccanismo deputato alla programmazione e al controllo dei processi cognitivi in relazione alle priorità, agli scopi e alle condizioni esterne; esso mira a evitare che molteplici stimoli in conflitto tra loro possano ostacolare e paralizzare il funzionamento cognitivo. Dato che l'elaboratore centrale cui è deputato il controllo del flusso di informazioni ha una capacità limitata, molte operazioni routinarie devono essere delegate a meccanismi che funzionano in modo automatico, prescindendo dall'attenzione volontaria, costosa in termini

di «sforzo», in quanto procedono senza la necessità di controllo attivo da parte del soggetto. L'automatizzazione è favorita dalla pratica, che rende il processo veloce, parallelo, con minore richiesta di «carico» mentale (come invece è necessario quando il processo attentivo deve essere continuamente «controllato») e monitorato. Riepilogando le evidenze empiriche presentate da molti autori (tra gli altri: Stablum, 2002; Fabio, 2003; Johnson e Proctor; 2004; Lund, 2014; Nobre e Kastner, 2018), possiamo concludere:

- Alcune componenti dell'attenzione sono automatizzabili: prove adatte a valutare queste componenti sono i tempi di reazione semplici, in cui lo stimolo-target è sempre uguale. Diversa è la condizione nelle prove di tempi di reazione a scelta multipla, in cui bisogna scegliere tra diversi stimoli in quanto il target cambia, e che quindi non sono soggette con facilità a processi di automatizzazione.
- Altre componenti dell'attenzione impegnano la memoria di lavoro: esempio tipico è la prova di span di cifre, anche in questo caso con una differenza tra span diretto (le cifre vanno ripetute come presentate, quindi con un richiamo immediato delle informazioni acquisite) e lo span inverso, in cui occorre invece tenere a memoria le cifre per poi rielaborarle e ripeterle in sequenza contraria.
- Numerose componenti dell'attenzione implicano funzioni esecutive: comportano infatti pianificazione e avvio di strategie che possono riguardare l'esecuzione di «doppi compiti» (più informazioni sono oggetto di attenzione e controllate in contemporanea), l'inibizione di risposte non appropriate (evitando le interferenze), il passaggio da un bersaglio all'altro dell'attenzione (come avviene nei già descritti compiti di shifting).

Tutte e tre le tipologie sono attivate contemporaneamente nella maggior parte dei compiti di apprendimento e nella vita quotidiana (guidare un'auto, usare un computer, ecc.). Diverso è il grado di controllo attentivo richiesto

nei diversi compiti, che va dal minimo quando il compito è automatizzabile, a un massimo quando le funzioni esecutive sono prevalenti e la consapevolezza deve essere mantenuta costante. È proprio in questa quantità di controllo prestata che si verificano le differenze più marcate tra gli individui, per esempio tra quelli che usano normalmente le funzioni attentive e quelli in cui esse sono deficitarie, come i soggetti iperattivi o con ritardi di sviluppo cognitivo o deficit neuropsicologici. Per questa ragione una valutazione accurata delle diverse componenti e dei diversi gradi di capacità di controllo appare indispensabile per la messa a punto dei programmi di recupero.

VALUTARE L'ATTENZIONE E I SUOI DISTURBI

I disturbi delle diverse componenti dell'attenzione — consistenti, come abbiamo visto, in insufficienti o inadeguate modalità di controllo del flusso degli stimoli da elaborare — rientrano nella sfera dei *deficit funzionali* che difficilmente vengono riconosciuti a una prima analisi, specie se risultano connessi a più complesse turbe dell'attività cognitiva o da problemi neurologici. Tali deficit, che hanno forti ripercussioni sull'andamento dei processi di apprendimento, vanno valutati approfonditamente al fine di favorire un intervento riabilitativo precoce, intensivo e mirato, anche al fine di evitare la cristallizzazione dei vissuti negativi che frequentemente conseguono a queste situazioni. L'importanza dell'*assessment* delle lacune dell'attenzione e dei processi cognitivi e neuropsicologici associati nelle disabilità di apprendimento ha stimolato il progetto di individuare una batteria di prove completa, ma al tempo stesso di semplice e rapida applicazione, adattabile in una web app da usare su computer, cui fosse collegato un training delle specifiche abilità attentive eventualmente risultate carenti. L'uso di prove computerizzate per la valutazione di alcune aree dell'attenzione, è praticato da tempo (tra i primi: Ballard, 1996; Conners, 1995; per una recente rassegna sulla attendibilità e validità dei test computerizzati:

Langner e al., 2023). È stato riconosciuto valido con bambini piccoli e con soggetti portatori di deficit o ritardo mentale anche grave. Anche in Italia esistono prove computerizzate per il testing dell'attenzione, inserite all'interno di training neuropsicologici o riabilitativi, ma riguardanti solo alcuni aspetti della funzione attentiva; oppure mirati alla specifica valutazione dell'iperattività (Marzocchi, Re e Cornoldi, 2010)¹. L'obiettivo principale che ci siamo proposti nella messa a punto della batteria computerizzata sull'attenzione è stato quello di includere in essa tutti gli aspetti e le componenti individuate dalla ricerca empirica come essenziali per una sua valutazione complessiva.

Criteri di costruzione della web app

I criteri da noi seguiti per progettare e realizzare il prototipo della web app per la valutazione delle capacità attentive sono stati:

- facilità d'uso: si è cercato di costruire uno strumento molto semplice e quindi accessibile anche agli operatori che non possiedono alcuna conoscenza informatica;
- agilità ed efficienza: lo strumento deve essere utilizzabile in diverse sedi (scuola, centri di riabilitazione, ecc.) pertanto deve essere adattabile ai ritmi e alle esigenze dei differenti contesti pur essendo affidabile riguardo i risultati che offre;
- gradevolezza: occorre disporre di un'interfaccia gradevole al fine di poterlo utilizzare con diverse tipologie di utenti: bambini, adolescenti, adulti e anziani con problemi;
- media tecnologia: la web app deve poter «girare» su computer anche poco sofisticati in modo da ampliarne la diffusione;

¹ Esistono anche delle App sia per desktop (come «Play Attention») che per dispositivi mobili (es. «TALI train») ma non standardizzate nel contesto italiano.

- interscambiabilità dei risultati: possibilità di raccogliere in un unico file i dati riguardanti il funzionamento dei processi attentivi e di trasferirli in un qualsiasi altro programma di elaborazione testi o di statistica. I dati che la web app registra potranno servire agli operatori per l'attività diagnostica e per la successiva programmazione dei training di riabilitazione o di specifici percorsi didattici, ma anche per scopi di ricerca.

Il pool di prove da computerizzare è stato pensato in modo da consentire un assessment multidimensionale dell'attenzione, operazionalizzata — secondo quanto detto — come capacità di assumere un set di controllo adeguato sia per evitare confusione e sovraccarico da parte di stimoli numerosi e contemporanei, sia per superare incoerenze derivanti da stimoli interferenti e incompatibili tra loro. La scelta delle prove è stata compiuta tenendo conto di diverse esigenze:

- utilizzare compiti presentati mediante terminale video e a cui rispondere da tastiera, in grado di garantire maggiore interesse nell'utente, e precisione nella somministrazione degli stimoli e nella registrazione dei dati;
- conciliare la necessità di valutazione standardizzata con l'esigenza di evitare prove sperimentali eccessivamente complicate o molto lunghe e faticose, utili nella ricerca di laboratorio ma inadatte per scopi di assessment educativo o clinico;
- pervenire, per ciascuna condizione sperimentale di stimolazione, a punteggi standard «depurati» rispetto alla *base-line* di attenzione tipica del soggetto, in modo da tener conto delle differenze individuali nelle capacità di base: differenze spesso molto ampie nelle condizioni di disabilità.

I Test che compongono la batteria

Vengono di seguito descritti analiticamente i test utilizzati per comporre la batteria computerizzata, finalizzati a

rappresentare i diversi fattori dell'attenzione individuati nella ricerca sperimentale.

Test 1 e 2

Il fattore «capacità di attenzione selettiva» — capacità di stabilire un focus attentivo appropriato al compito — è stato rappresentato da una prova di *visual search*. La ricerca di stimoli-target attiva un processo che comprende aspetti di elaborazione sia seriale che in parallelo. Per questo tipo di prove è stato dimostrato che, accertata la comprensione delle consegne, il rendimento non è influenzato dall'intelligenza. L'attenzione selettiva viene comunemente valutata anche mediante prove di risposta differenziale a target uditivi o visivi che il soggetto deve distinguere da altri stimoli diversi. La prova prescelta — *choice reaction time* — richiede rapidità e precisione nella ricerca di target.

La prestazione a questa prova di tempo di reazione connessa a una scelta (test 2) viene «depurata» rispetto alla capacità generale di rapida risposta del soggetto a stimoli non selezionati.

Il punteggio relativo al tempo mediano di risposta viene a tal fine corretto sottraendo un punteggio derivante dalla prestazione dello stesso soggetto alla prova di tempi di reazione semplici (test 1), prova che non richiede un'attività di selezione cognitiva, ma un'attenzione puramente psicofisiologica.

Test 3

Altre prove pure connesse al fattore «selettività» sono legate al riconoscimento di target, e modellate sul diffusissimo *Continuous Performance Test* (inizialmente computerizzato da Conners, 1995). Il test si suddivide in tre parti.

- La prima è connessa al canale uditivo: il bambino deve premere un tasto tutte le volte che sente la lettera target. Vengono valutati i tempi di risposta, le omissioni (non viene premuto il tasto sentendo la

lettera target) e i falsi positivi (il tasto viene premuto sentendo una lettera che non è il target).

- La seconda implica il riconoscimento visivo: il tasto va premuto appena compare sullo schermo un simbolo target, tra altri presentati in sequenza.
- La terza è sempre di riconoscimento visivo, ma presentata in modo diverso: sullo schermo appare un'intera pagina di simboli che il soggetto deve scorrere in sequenza, cancellando il target appena esso viene incontrato. Si tratta di una versione computerizzata del test di *barrage* di simboli, che permette di valutare anche la posizione spaziale di eventuali errori o omissioni.

Le tre prove forniscono indicazioni sulla funzionalità dei processi attentivi di base e sulla capacità di mantenere nel tempo la concentrazione. Prestazioni scadenti testimoniano un danno ai meccanismi della vigilanza o della concentrazione e possono essere ricondotte a facile distraibilità e all'incapacità di inibire le risposte a stimoli inappropriati. La prova 3C, che prevede uno scanning orientato nello spazio, permettendo la valutazione degli errori e omissioni negli emicampi in cui è possibile dividere lo schermo, consente di accertare l'eventuale presenza di negligenze attentive spaziali (*spatial neglect*), indice di specifici deficit nell'organizzazione cerebrale.

Test 4

Per valutare l'ampiezza della concentrazione e vigilanza attentiva si propone il classico *digit span* (ripetizione di cifre), già computerizzato da altri autori (Jarvis e Jarvis, 1991).

Si presentano - una cifra al secondo - serie di lunghezza crescente di numeri e si chiede di ripeterli premendo i relativi tasti. Le prove cominciano sempre con due *digit*. Se si supera la serie, si aumenta di un *digit*; se la serie non viene superata, si ripropone un'altra sequenza della stessa lunghezza. Se anche questa non viene superata, la prova è conclusa e il punteggio è determinato dalla massima lunghezza della serie correttamente ripetuta.

Si valutano la ripetizione in avanti e quella all'indietro; la somma determina il punteggio totale.

La capacità di riproporre sequenzialmente una successione arbitraria di suoni e simboli è strettamente collegata con la concentrazione e la vigilanza; può essere, quindi, considerata una prova di attenzione collegata strutturalmente alla ritenzione mnestica. Prestazioni molto basse, grosse discrepanze fra la prestazione in avanti e quella regressiva indicano difficoltà a operare su informazioni che devono accedere alla memoria a breve termine e correlano spesso con le difficoltà di attenzione e con l'incapacità nell'eseguire un lavoro intellettuale che richieda uno sforzo concentrato.

Una scarsa prestazione in questo genere di compiti sequenziali si pone, inoltre, come un indice predittivo del successo in apprendimenti scolastici come lettura e scrittura, che richiedono appunto la percezione, la ritenzione e la riproduzione di suoni e simboli in una data sequenza ordinata.

Va rilevato che al contrario di tutte le altre prove (i cui punteggi consistono in tempi di esecuzione ed errori e/o omissioni, quindi sono tanto più negativi quanto più elevati), nella prova di *digit span* il punteggio è dato in positivo dal numero di cifre ricordate.

Test 5

L'attenzione distribuita può essere esplorata mediante una prova di doppio compito contemporaneo (*dual task*). In questa prova viene riproposto un compito consistente nel premere un tasto appena compare il target; contemporaneamente viene letta una lista di parole e il soggetto deve premere un altro tasto ogni volta che sente la parola target.² L'attenzione va pertanto distribuita su due compiti paralleli, uno di ricerca visiva e uno di riconoscimento uditivo. Si registrano per questa prova il numero di risposte esatte e di errori sommati alle omissioni e quindi per entrambi gli aspetti

2 Si ringrazia il professore Cesare Cornoldi che ha suggerito le modalità di formulazione della prova.

vengono calcolate le differenze rispetto alla prova 3B, che registrava risposte corrette ed errori sommati alle omissioni in un compito di ricerca di target visivo (che costituisce quindi la base-line per la prova di doppio compito).

Questi punteggi di differenza costituiscono indicatori di interferenza relativi all'attenzione divisa, ossia alla capacità di distribuire l'attenzione su due attività parallele.

Test 6

Il fattore «resistenza alla distrazione» è rappresentato da diversi adattamenti del fenomeno Stroop, in cui il processo attentivo contrasta e riduce l'interferenza della automatizzazione. Nella versione originale di questa prova, messa a punto da Stroop negli anni '30 del secolo scorso, il soggetto davanti a parole denominanti un colore scritte in un colore diverso (ad esempio rosso scritto in blu) deve denominare il colore in cui la parola è scritta (blu), superando pertanto l'interferenza derivante dall'abitudine a leggere le parole. In definitiva, la prova tende a misurare la capacità del soggetto di superare, con un particolare sforzo attentivo, la distrazione indotta dal significato — consolidato attraverso l'apprendimento — dello stimolo presentato e che deve essere invece elaborato in base a un criterio diverso da quello semantico.

Perché l'interferenza possa verificarsi occorre che il soggetto abbia dimestichezza con la lettura (in italiano); il test è di conseguenza poco adatto a bambini delle prime classi della scuola primaria o con deficit gravi, o a persone che non parlano italiano. È stato messo a punto un adattamento tramite computer di questa prova, consistente in due compiti sequenziali.³

3 Questo modulo computerizzato è l'unico a richiedere una piccola modifica della tastiera, applicando degli adesivi colorati su alcuni tasti. In armonia con i criteri generali usati per la costruzione della web app, si è preferita questa soluzione all'uso di una tastiera speciale che limiterebbe l'uso del test in contesti scolastici forniti di computer, ma non di questi accessori difficili da reperire.

Nel primo compito, che funziona da base-line, va riconosciuto il colore che la parola indica (premere il tasto rosso se il colore che compare è rosso). Si registrano risposte esatte, errori, tempi di risposta (somma dei tempi di reazione ai singoli stimoli). Nel secondo compito, che è il test di interferenza vero e proprio, appaiono parole che indicano un colore, ma scritte in un colore diverso (esempio: rosso scritto in blu); il soggetto deve trascurare l'automatico riconoscimento della parola e premere invece il tasto corrispondente al colore in cui la parola è scritta (quindi, nell'esempio riportato, blu e non rosso). Il punteggio finale è la differenza fra tempi, risposte corrette ed errate fra le due prove: quella in cui l'interferenza si verifica (6B) e quella in cui essa non è prevista (6A).

Test 7

Il fattore «shifting» dell'attenzione è rappresentato da una prova di ricerca multipla (*multiple search*), in una duplice versione che coinvolge rispettivamente il canale verbale (7A) e quello visuo-spaziale (7B). In entrambe le versioni il compito consiste nella ricerca e individuazione, in 8 blocchi di 90 stimoli ciascuno, di target sempre diversi: stimoli e target sono, in una delle due versioni, di tipo verbale (lettere), nell'altra dei quadratini con una piccola coda orientata in modo diverso, tipici del test Toulouse-Pieron (Zazzo, 1975). I target sono tre per ciascun blocco, per cui il soggetto deve tenerli presenti contemporaneamente, e sono alternati nei diversi blocchi, in modo da obbligare al cambiamento continuo del focus attentivo. Vengono conteggiati il tempo e il numero di errori e omissioni compiuto nel complesso dei blocchi presentati.

Livelli di difficoltà dei test

Al fine di rendere le prove proposte utili in modo differenziale a seconda dell'età o del livello di disabilità del soggetto, esse sono graduate in tre livelli in base al numero di stimoli presentati, e in alcune cambia anche il

numero di stimoli-target (nella misura del 30% del totale).

Fanno eccezione a questo criterio di gradualità:

- la prova 3C (ricerca sequenziale), che è costituita da un unico quadrante di 36 stimoli (12 target) in modo da valutare omogeneamente, senza cambi di schermata, eventuali condizioni di eminegligenza visuo-spaziale (*neglect*); in essa la maggiore difficoltà nei livelli 2 e 3 è determinata dalla riduzione dei tempi di permanenza degli stimoli;
- la prova 4 (digit span) ha già un ordine progressivo di presentazione delle sequenze di cifre da ricordare, per cui il punteggio è determinato dalla più lunga sequenza riprodotta, a prescindere dal livello.

I tre livelli del test sono adatti:

- il primo per le età da 6 a 9 anni (o per soggetti anziani, o per adulti con deficit o disabilità, o ancora per scopi di ricerca dove è richiesta una omogeneità nei diversi soggetti del campione);
- il secondo per le età dai 10 ai 18 anni;
- il terzo per adulti tipici.

Al termine della Guida è riportata una taratura delle prove per i diversi livelli, in modo da disporre di criteri normativi che consentano l'avvio di training riabilitativi per le abilità risultate carenti.⁴ Vengono riportati anche i criteri per

4 La taratura è stata effettuata per quei punteggi che garantiscono una migliore discriminazione ai fini diagnostici, vale a dire quelli in cui la distribuzione dei punteggi è sufficientemente ampia, o al contrario quelli per i quali anche un solo errore o omissione può essere significativo. Ad esempio, non è riportata la taratura dei tempi nelle prove 7A e 7B, né del numero dei passaggi effettuati, perché questi dati sono influenzati dallo stile di risposta del soggetto: alcuni infatti premono subito il tasto di stop, altri si fermano a ricontrollare più volte prima di decidere, altri effettuano passaggi superflui per aumentare la sicurezza di non aver tralasciato alcun barrage. Si tratta di variabili soggettive, peraltro non eliminabili, che influenzano in modo spurio la durata della prova; per cui è meglio basarsi sul numero totale di omissioni mentre la rapidità del soggetto nel fornire le risposte può essere meglio valutata da altre prove.

la valutazione e l'interpretazione di eventuali deficit riscontrati.

Un training delle abilità attentive specificamente risultate deficitarie al test è inserito nella seconda parte della web app, per supportare il lavoro degli insegnanti e degli operatori della riabilitazione.

Studi sulle caratteristiche psicometriche del test computerizzato

Campione

Il campione della ricerca preliminare sul test computerizzato era composto complessivamente da 110 soggetti, in età fra 6 e 20 anni, di cui 38 con diagnosi di ADHD (*attention deficit hyperactivity disorder*). Un campione ulteriore di 80 bambini frequentanti le classi prima (n=40) e quarta della scuola primaria (n=40) è stato aggiunto successivamente allo scopo di contribuire agli studi di validazione. La taratura complessiva, inclusi adulti e anziani, è basata su un totale di 648 soggetti, distribuiti per fasce di età come indicato nella appendice dedicata alla taratura del test.

Attendibilità e validità

Alcune caratteristiche metrologiche dello strumento (test-retest, validità con altri test carta-matita di attenzione) sono state preliminarmente valutate in un sottogruppo del campione composto da 32 soggetti, 12 frequentanti la scuola primaria, 10 la secondaria di primo grado e 10 quella di secondo grado, equamente suddivisi per genere, tutti esenti da problemi di apprendimento e/o comportamento.

L'attendibilità test-retest, valutata mediante una doppia somministrazione della batteria computerizzata a due-tre settimane di distanza è risultata mediamente 0.82, con un massimo di 0.92 per la prova di tempi di reazione semplici e un minimo di 0.78 per l'attenzione distribuita: tenendo

conto delle fisiologiche oscillazioni nell'uso dell'attenzione, si tratta di valori molto soddisfacenti.

La validità è stata calcolata correlando le prestazioni ottenute alle prove computerizzate con quelle direttamente comparabili tratte dalla batteria presentata nel lavoro di Di Nuovo e Smirni (1994), incluso il test Stroop, nonché con il test CP (1-2-3) di Cornoldi et al. (1996). I risultati delle correlazioni sono riportati nella tabella 1. I valori, tutti molto elevati e statisticamente significativi, indicano che le prove sono sostanzialmente sovrapponibili nonostante la diversità della modalità di presentazione.

TABELLA 1

Correlazioni (coefficienti r di Pearson) tra prove computerizzate e prove analoghe non computerizzate, N=32.

Prove computerizzate	Prove non computerizzate	Correlazione	Probabilità
Riconoscimento uditivo	Continuous Performance Test	0.76	<0.001
Riconoscimento visivo	Test CP (1-3) di Cornoldi	0.72	<0.001
Cancellazione di simboli	Cancellazione non verbale (Mesulam)	0.68	<0.001
Digit span	Digit span	0.93	<0.001
Dual task	Dual task	0.85	<0.001
Stroop test	Stroop test	0.89	<0.001
Barrage multiplo (verbale)	Barrage multiplo (verbale)	0.80	<0.001
Barrage multiplo (spaziale)	Barrage multiplo (spaziale)	0.88	<0.001

Curve evolutive

Con riferimento al campione complessivo sopra descritto, suddiviso in tre livelli di età, è stato valutato un altro aspetto di validità dello strumento consistente nella sensibilità nell'individuare curve evolutive tra i diversi livelli di età, fisiologiche soprattutto nelle misure di attenzione derivate da capacità connesse a sviluppo neuromotorio (tempi di reazione, span attentivo).

All'interno del periodo di scuola primaria si riscontrano differenze significative tra le medie ottenute da ragazzi di prima e di quarta classe, in tutti i punteggi previsti dai test eccetto gli errori alla prova 2 (scelta tra stimoli diversi). Dopo l'età di scuola media, mentre i *tempi di reazione semplici* tendono a stabilizzarsi, quelli legati alla scelta, e di conseguenza la differenza fra essi, hanno margini di miglioramento ulteriore, pur se meno marcati. Analoga situazione si registra per lo *span* attentivo (ripetizione di cifre). Sia la ripetizione in avanti, e in misura minore quella all'indietro, fanno registrare un incremento di quasi una cifra in media tra il livello 6-9 anni e quello successivo, mentre il miglioramento si ferma alle età superiori. Si registra però a questa età un aumento della variabilità: la deviazione standard dello *span* totale passa progressivamente da 1.77 (livello primaria) a 1.92 (secondaria primo grado) a ben 3.17 nel livello superiore, indicando che esiste a questa età una maggiore differenziazione tra le capacità dei soggetti.

Diverso, e molto più progressivo, è il calo dell'effetto «interferenza» al test Stroop, derivante dal confronto fra la prova colore-parola e il semplice riconoscimento di colori, che come detto funziona da base-line. In questo caso i valori medi decrescono in modo analogo fra i tre livelli di età, mostrando che la resistenza alla distrazione è una capacità la cui acquisizione si estende nell'arco evolutivo e presenta margini di miglioramento anche nell'età adulta.

Nelle prove di ricerca multipla (*shifting* dell'attenzione), sia nella modalità verbale che visuo-spaziale, si torna a un trend di netto calo dei tempi medi di risposta tra il livello 6-8 anni e quello 11-14, con una stabilizzazione dopo questa età.

I dati riportati confermano la validità dei punteggi ottenuti mediante la batteria computerizzata al fine di valutare l'attenzione nelle diverse fasi del ciclo evolutivo.

Differenze tra generi

Un ultimo aspetto esaminato nella valutazione preliminare dello strumento computerizzato ha riguardato le

differenze tra generi. Le uniche differenze emerse nel campione complessivo, tutte a favore dei maschi, riguardano:

- i tempi di reazione semplici (maschi: media=0.29, d.s.=0.07; femmine: media=0.43, d.s. 0.29; $t=3.44$, $p<0.001$);
- i tempi nella ricerca multipla verbale (maschi: media=39.43, d.s.=17.39; femmine: media=54.42, d.s. 25.28; $t=2.78$, $p<0.01$);
- i tempi nella ricerca multipla visivo-spaziale (maschi: media=53.95, d.s.=23.80; femmine: media=72.53, d.s. 27.17; $t=2.63$, $p<0.01$).

Le differenze riguardano, come si vede, la rapidità di esecuzione di alcune prove, mentre nessuna significativa diversità nelle prestazioni dei due sessi si registra per quanto riguarda gli errori o le omissioni, lo *span*, l'interferenza. Le differenze non emergono neppure scomponendo la varianza rispetto all'interazione tra sesso ed età o presenza/assenza di iperattività, confermando come l'appartenenza di genere pesi relativamente poco — a parte la componente di rapidità sopra ricordata — sulle capacità attentive in età evolutiva.

Analisi fattoriale

Considerata la natura e la tipologia delle prove, per definizione eterogenee tra loro e ciascuna delle quali composta da items la cui valutazione non è possibile separatamente dal totale, risultava impossibile eseguire una *item-analysis* di tipo tradizionale. Si è preferito pertanto procedere a una analisi fattoriale allo scopo di individuare le componenti generali sottese all'insieme delle prove e verificare la contribuzione delle prove a questi raggruppamenti.

Nella matrice di correlazione che è servita come base per l'analisi fattoriale sono state inserite le variabili che presentavano una distribuzione con variabilità sufficientemente ampia, escludendo quelle marcatamente

censored (dove gli zeri rappresentano una proporzione molto ampia di punteggi).⁵

A questo fine, per ciascuna prova, *errori* (falsi riconoscimenti, o target sbagliato) e *omissioni* sono stati sommati in modo da costituire un'unica variabile (risposta non corretta) con distribuzione più adeguata. Anche per la prova di *span* si è preferito utilizzare come indicatore il punteggio totale, senza differenziazione tra ripetizione in avanti o all'indietro, considerato che il totale correla rispettivamente $r=0.85$ e 0.91 con i due sub-test (tra loro correlati $r=0.65$).

L'analisi delle componenti principali ha consentito, sulla base dello *scree-test* di Cattell, di individuare tre fattori. I risultati dell'analisi dopo rotazione Varimax sono esposti nella tabella 2.

Nel primo fattore sono rappresentati punteggi indicatori di *scarsa rapidità*: elevati tempi di reazione a stimoli sia semplici che complessi, lentezza nel barrage multiplo su base sia verbale che spaziale. Nel secondo fattore saturano errori ed omissioni nell'attenzione distribuita e nel riconoscimento uditivo, allungamento dei tempi nell'interferenza colore-parola, errori nella cancellazione di simboli con stimoli visuo-spaziali, minor numero di cifre ripetute⁶: si tratta di un fattore di *scarsa capacità di concentrazione multimodale*, dato che nelle prove in esso più saturate occorre controllare in contemporanea più modalità (stimoli uditivi e contemporaneamente visivi nel dual task; stimoli uditivi e risposta su base visiva nel riconoscimento uditivo; interferenza percettiva/semantica nello Stroop; percezione e orientamento spaziale nella cancellazione di simboli; percezione e memoria

5 In particolare questo problema si è riscontrato per la prova 3C (orientamento spaziale), che risulta facile e poco discriminativa sin dal primo livello (scuola primaria); può risultare utile nel caso di rilevanti deficit, permettendo — come si è detto — un'analisi della negligenza selettiva nei diversi quadranti spaziali. La prova 3B (riconoscimento visivo) è discriminante solo nella scuola primaria; è stata però mantenuta in quanto serve come base-line per la valutazione dell'attenzione distribuita (prova 5).

6 Il segno negativo delle saturazioni del digit span è conseguente alla direzione di scoring del test, unico in cui anziché i tempi, gli errori e omissioni si valuta — in positivo — la quantità di cifre ripetute.

TABELLA 2*Risultati della analisi fattoriale dopo rotazione Varimax*

	FATTORI		
	1	2	3
Scelta multipla – T. reazione	0.98*	0.02	-0.05
Differenza T.R/semplifici	0.95*	-0.05	-0.03
Barrage multiplo (verbale) – Tempi	0.71*	0.37*	0.23
Tempi di reazione semplici	0.68*	0.26	-0.15
Barrage multiplo (spaziale) – Tempi	0.65*	0.44*	0.35
Att. distribuita (Dual task) – Errori	0.08	0.88*	0.29
Att. distribuita (Dual task) – Differ.	0.16	0.84*	-0.01
Riconoscimento uditivo – Errori	0.25	0.83*	-0.06
Interferenza (Stroop test) – Tempi	0.26	0.57*	-0.10
Cancellazione di simboli (spaziale)	-0.18	0.38*	0.25
Digit span	-0.36*	-0.40*	-0.11
Riconoscimento visivo – Errori	0.21	-0.02	0.85*
Scelta multipla – Errori	-0.24	0.19	0.73*
Barrage multiplo (spaziale) – Errori	0.24	0.15	0.60*
Barrage multiplo (verbale) – Errori	-0.09	0.06	0.36*
Interferenza (Stroop test) – Errori	-0.03	0.07	-0.18
Varianza spiegata	3.87	3.26	2.21
Varianza spiegata %	24.18	20.40	13.80

* sono indicate con un asterisco le saturazioni >0.30

nel digit span). Va rilevato che il test di ripetizione di cifre satura anche, seppure in misura minore, il primo fattore implicando anche una componente di velocità di elaborazione degli stimoli percepiti.

Il terzo fattore rappresenta un'abilità di *ridotta precisione*, in quanto vi si trovano saturati tutti i punteggi di errori e omissioni, soprattutto in prove su base visiva: riconoscimento visivo, scelta multipla, barrage multiplo (shifting) visuo-spaziale e, in misura minore, verbale.

Fuori dalle saturazioni significative (cioè superiori a 0.30) resta il numero di errori al test di Stroop.

I tre fattori spiegano nel complesso il 58.38% della varianza totale, offrendo una sintesi delle categorie in cui è possibile raggruppare le carenze di base nell'attenzione: carenze nella rapidità di focalizzazione degli stimoli pertinenti, nella gestione di stimoli complessi utilizzando diverse modalità, nella precisione.

Conclusioni

Sul piano metodologico la batteria di prove computerizzate di attenzione consente di valutare separatamente dimensioni differenti della funzione attentiva, senza limitarsi — come spesso si suole fare — solo ad alcuni aspetti se non al semplice tempo di reazione. La web app costituisce inoltre un valido mezzo alternativo ai tradizionali strumenti carta-matita presentati verbalmente: garantisce maggiore precisione di somministrazione degli stimoli e di registrazione dei risultati, e ha una buona *face validity* in quanto risulta di facile e gradevole ricezione da parte degli utenti, anche con disabilità. Lo strumento gode di una adeguata attendibilità psicometrica e ha buona validità concorrente per le parti confrontabili con prove non computerizzate.

STUDI DI VALIDAZIONE DELLA BATTERIA

Numerosi studi empirici, utilizzando la batteria computerizzata, hanno approfondito aspetti dell'attenzione e dei suoi deficit — incluse le possibilità di training riabilitativi — in contesti differenti e in momenti diversi del ciclo evolutivo, contribuendo all'ampliamento della validità esterna dello strumento.

Attenzione e lettura

Ricerche compiute con il test computerizzato (riepilogate in Di Nuovo, 2006) hanno evidenziato una stretta relazione tra abilità di lettura da una parte e capacità mnestiche, attentive e di visualizzazione dall'altra, mettendo in luce che mentre la decodifica formale appare più fortemente connessa all'attenzione e alla capacità di visualizzazione, la comprensione appare maggiormente legata alla componente mnestica.

L'influenza delle capacità attentive sull'abilità di lettura e sul rendimento scolastico è stata messa in luce anche da una specifica ricerca (Commodari e Guarnera, 2005), volta a indagare le relazioni tra rendimento scolastico, abilità di lettura e quelle componenti dell'attenzione — i tempi di reazione visivi, lo span e la selettività — che sono fortemente implicati nelle performance di lettura.

La ricerca, mirata ad approfondire le relazioni tra le funzioni attentive e l'abilità di lettura in soggetti con un apprendimento stabilizzato, è stata condotta su un campione di 98 studenti, 55 maschi e 43 femmine, di età compresa tra gli 11 e i 13 anni, frequentanti le classi 1° e 2°. Le abilità di lettura sono state valutate attraverso le prove di «Comprensione», «Correttezza e Rapidità» elaborate da Cornoldi e dal gruppo MT (1981), le abilità attentive attraverso una selezione di prove tratte dal test computerizzato, mentre il rendimento scolastico è stato giudicato come «insufficiente», «sufficiente» o «buono», attraverso un questionario compilato dall'insegnante di lettere.

Le prove di lettura utilizzate permettono di analizzare i diversi aspetti di tale complessa abilità. In particolare la prova di «Comprensione», a somministrazione collettiva, si propone di accertare, attraverso un breve questionario su un brano, in che misura un lettore sia in grado di cogliere il significato che un messaggio scritto trasmette, mentre le prove di «Correttezza e Rapidità» consentono di valutare l'efficienza della cosiddetta lettura strumentale, cioè la capacità di riconoscere e nominare velocemente e correttamente le parole che compongono un testo. De Beni, Cisotto e Carretti (2001), sottolineano come la mancata acquisizione di tale competenza possa essere associata a difficoltà di comprensione, anche se i processi di decodifica e comprensione, costituiscono due processi distinti. La prova consiste nel far leggere all'alunno un brano con la raccomandazione di commettere il minor numero di errori possibile e di procedere nella maniera più scorrevole e veloce. Il punteggio è dato dal numero di errori compiuti nella lettura del brano e — per la prova di rapidità — dal rapporto tra il numero complessivo di secondi impiegati per la lettura del testo e il numero di sillabe da cui è composto il brano stesso. Diversamente dal test di comprensione, in cui il punteggio è dato dal numero di risposte esatte, la direzione di scoring di queste due prove è quindi negativa.

Le abilità attentive sono state valutate attraverso tre prove tratte da questa batteria: i *tempi di reazione* visivi sono stati misurati attraverso la prova tempi di reazione, lo *span*

di attenzione immediata attraverso la prova digit span, mentre la *selettività* è stata valutata attraverso il compito di interferenza colore-parola.

Sulla base delle prestazioni alle prove di lettura gli studenti che hanno partecipato alla ricerca sono stati classificati come *buoni* o *cattivi lettori*. Utilizzando i criteri stabiliti da Cornoldi durante la standardizzazione del test, sono stati considerati *cattivi lettori* tutti gli studenti che hanno ottenuto un punteggio pari o inferiore a 5 nella prova di «Comprensione» e/o pari o superiore a 10 in quella di «Correttezza» in cui si valutano gli errori (28 soggetti, 17 maschi e 11 femmine).

L'analisi statistica ha messo in luce interessanti relazioni tra la lettura, l'attenzione e il rendimento scolastico. Non sono state riscontrate significative differenze di genere relativamente alle abilità esaminate, mentre nei test che misurano le abilità attentive sono significative le differenze nel *digit span totale* che è più elevato nei buoni lettori rispetto ai cattivi lettori; inoltre l'analisi di varianza relativa alla variabile rendimento scolastico ha evidenziato una differenza significativa per tutte e tre le prove di lettura. Sono risultate inoltre statisticamente significative le correlazioni tra:

- comprensione, correttezza e rapidità di lettura e span di attenzione;
- rendimento scolastico e span di attenzione;
- rapidità di lettura, rendimento scolastico e tempi di reazione.

L'analisi di regressione multipla, considerando il rendimento scolastico valutato dagli insegnanti come variabile dipendente e le sotto-componenti dell'attenzione e dell'abilità di lettura come variabili indipendenti, ha evidenziato che il rendimento è predetto significativamente da due delle tre prove di lettura, e precisamente «Correttezza e Rapidità».

Altre analisi di regressione multipla hanno evidenziato che:

- la comprensione, la correttezza e la rapidità sono predette dallo span di attenzione;
- la velocità di lettura ha come predittore significativo anche la rapidità del tempo di reazione.

In conclusione, questa ricerca, oltre a confermare il dato ben noto relativo alla predittività delle abilità di lettura rispetto al rendimento scolastico, ha permesso di approfondire le strette relazioni tra abilità di lettura e funzionamento dei diversi sotto-sistemi funzionali dell'attenzione. I cattivi lettori hanno avuto, infatti, prestazioni significativamente inferiori rispetto ai buoni lettori nella prova di digit span che misura lo span di attenzione immediata.

Un altro studio, sempre sul tema dei rapporti tra attenzione e lettura, si è proposto di indagare l'efficacia del programma di potenziamento delle funzioni attentive — il training inserito nella seconda parte della web app riguardante il training — nel migliorare le capacità di lettura in soggetti in cui esse si presentavano carenti, ed è stata realizzata su un gruppo di studenti di prima della secondaria di primo grado. Il campione è stato selezionato attraverso la somministrazione preliminare a 100 alunni di prima (range di età 11-13) delle prove di Comprensione, e Correttezza e Velocità di lettura, elaborate da Cornoldi e dal gruppo MT (1981) e già descritte in precedenza.

Sono stati inseriti nella ricerca i 27 studenti (12 maschi e 15 femmine) che sulla base delle prestazioni a tali prove sono classificabili come cattivi lettori, i quali sono stati avviati, previa valutazione delle abilità attentive, a un training per l'addestramento delle diverse componenti dell'attenzione. Per la valutazione delle abilità attentive e per il training è stata utilizzata questa batteria computerizzata. Il training si è svolto in due sessioni settimanali di 40 minuti, per un totale di 3 mesi. Alla fine del programma di addestramento è stata ripetuta la valutazione sia delle competenze attentive che delle abilità di lettura.

Con lo scopo di ridurre l'azione di eventuali variabili interferenti, gli insegnanti degli studenti coinvolti nella ricerca si sono impegnati a seguire modalità omogenee nello svolgimento dei programmi curricolari sia per quel che attiene i contenuti che i tempi di svolgimento della didattica della lettura.

La ricerca ha fornito dati interessanti circa l'efficacia del training nel miglioramento delle abilità attentive e circa la sua utilità nell'incremento delle abilità di lettura.

Come atteso, a seguito del training le abilità attentive sono complessivamente migliorate. La presenza di differenze statisticamente significative dopo il training riguarda quattro delle sette prove:

- tempi di reazione legati a una scelta;
- riconoscimento e discriminazione di stimoli visivi in presenza di stimoli distrattori;
- numero di errori nel compito interferenza colore-parola;
- numero di errori nei compiti di ricerca sia visiva sia verbale (prove di barrage).

Anche l'analisi relativa al test di lettura mostra significativi miglioramenti. Il confronto dei punteggi alle prove di lettura prima e dopo il programma trimestrale di training vede incrementi sia nella *comprensione* che nella *correttezza*, non nella *rapidità*.

Il miglioramento nella *correttezza* della lettura, testimoniato dalla drastica riduzione degli errori di decifrazione del testo scritto (sostituzioni, inversioni, omissioni, aggiunte, esitazioni e inceppamenti), è presumibilmente legato al potenziamento dell'attenzione selettiva e della velocità nella scansione del testo scritto in funzione dell'esercizio, mentre l'incremento della *comprensione* può essere spiegato con un miglioramento della capacità di attivare, elaborare e usare le informazioni di tipo lessicale, sintattico e semantico che intervengono nei meccanismi di comprensione.

I risultati ottenuti in questa ricerca evidenziano l'utilità del programma di training incluso nel CD e mettono in luce la possibilità di avvalersi di esso non solo per potenziare le diverse componenti delle funzioni attentive, ma anche per favorire l'incremento di altre competenze e abilità in cui l'attenzione gioca un ruolo centrale, come appunto la lettura.

Di estremo interesse è anche il fatto che questa batteria, verificando il funzionamento delle singole componenti dei processi attentivi rende possibile approfondire le specifiche aree deficitarie favorendo l'eventuale strutturazione di programmi di recupero altamente personalizzati, da svolgere in parallelo all'insegnamento scolastico potenziandone gli esiti.

Training dell'attenzione in bambini con difficoltà aritmetiche

Considerata la connessione tra attenzione e prestazioni aritmetiche, più volte empiricamente dimostrata (ad es., Commodari & Di Blasi, 2014; Passolunghi e al., 2005; Wong & Liu, 2020), si è cercato di verificare mediante un apposito studio se un trattamento mirato all'incremento delle abilità attentive contribuisca a migliorare significativamente le prestazioni in aritmetica dei bambini con difficoltà in quest'area.

Lo studio suddiviso in tre fasi prevedeva un pretest per la costituzione di un gruppo sperimentale da sottoporre al training attentivo, composto da alunni con difficoltà specifiche nell'area matematica, e di un gruppo di controllo appaiato per età, genere, abilità attentive e abilità aritmetiche; la seconda fase è consistita nel trattamento delle abilità attentive del gruppo sperimentale, mentre la terza fase di post-test ha consentito il confronto delle abilità aritmetiche e attentive tra bambini dei due gruppi.

Il gruppo sperimentale era costituito da 15 bambini, 10 di quarta classe della primaria e 5 di quinta, 7 maschi e 8 femmine, con età media di 9 anni e 5 mesi.

Tutti i soggetti presentavano difficoltà nell'area del calcolo matematico valutate attraverso le seguenti dieci prove, tratte dalla batteria ABCA (Lucangeli et al., 1998):

- inserimento dei simboli «<>» e «><» tra due numeri;
- denominazione dei simboli aritmetici;
- ordinamento crescente e decrescente di numeri;
- calcolo a mente;
- calcolo scritto;
- dettato di numeri;
- completamento della tabellina del 7 in avanti;
- completamento della tabellina del 4 indietro;
- recupero di combinazioni;
- fatti numerici.

Le prove del test ABCA sono state valutate come segue: il punteggio grezzo ottenuto in ogni subtest è stato confrontato con i dati normativi dell'ABCA; i

punteggi che ricadevano al disotto del 10° percentile venivano considerati insufficienti, così come gli autori suggeriscono, e veniva assegnato un punteggio pari a zero, altrimenti veniva assegnato il punteggio uno, così che il totale all'ABCA di ogni bambino — essendo dieci le prove — poteva variare da zero a dieci. I bambini che ottenevano un punteggio complessivo uguale o inferiore a cinque erano considerati con difficoltà aritmetiche. Inoltre sono stati somministrati due compiti di lettura, uno di comprensione tramite la prova MT (Cornoldi et al., 1981), e uno di lettura di non parole (Sartori et al., 1995), per escludere dal gruppo dei bambini con scarse prestazioni in aritmetica, tutti i bambini con abilità di lettura inferiori alla media.

L'analisi preliminare sui punteggi in aritmetica e in attenzione di entrambi i gruppi ha confermato che essi non differivano significativamente per nessuna delle variabili su cui sono stati appaiati.

Il gruppo sperimentale è stato sottoposto a un trattamento individualizzato utilizzando la sezione training di *Attenzione e concentrazione*. Il training, della durata di 30 minuti a seduta, si è svolto con frequenza giornaliera per un periodo di un mese parallelamente alle attività scolastiche, che entrambi i gruppi svolgevano regolarmente.

Concluso il periodo di training, entrambi i gruppi sono stati sottoposti alla fase di post-test consistente in una nuova somministrazione individuale della batteria per le abilità aritmetiche (ABCA) e del test di *Attenzione e concentrazione* presentate in ordine randomizzato. I risultati mostrano che nell'insieme i bambini migliorano nella seconda valutazione in tutti e due i test, ma l'efficacia del training attentivo è dimostrata dal fatto che i bambini del gruppo sperimentale, sottoposti al training, mostrano al post-test prestazioni significativamente migliori rispetto ai controlli, oltre che nelle abilità attentive stesse, anche nelle abilità aritmetiche; ciò a conferma dell'ipotesi riguardante il coinvolgimento della componente attentiva quale dimensione cognitiva essenziale sottostante i processi aritmetici.

Attenzione e iperattività

L'importanza della valutazione dell'attenzione nell'iperattività (*Attention Deficit Hyperactivity Disorder*, ADHD) non può essere sottovalutata, se si pensa che una delle componenti della sindrome è appunto di tipo cognitivo («disattentivo» secondo la definizione sia del DSM che dell'ICD) ed essa viene spesso messa in ombra — anche nella valutazione da parte di esperti — dagli aspetti comportamentali (Fedeli, 2012; Rickel e Brown, 2013). Ma quali sono, fra le diverse componenti dell'attenzione, quelle che maggiormente discriminano fra soggetti con e senza iperattività?

Una specifica ricerca (cit. in Di Nuovo, 2006) ha approfondito empiricamente le differenze fra soggetti iperattivi e non, utilizzando la batteria computerizzata *Attenzione e concentrazione*. Per ragioni di omogeneità, sono stati utilizzati sempre i punteggi relativi al primo livello della batteria.

Tra i soggetti coinvolti nella ricerca 38 sono stati scelti in quanto avevano ricevuto, dall'équipe multidisciplinare delle scuole frequentate, una diagnosi (basata sul DSM) di iperattività, con prevalente tipologia comportamentale. A questo, è stato appaiato un secondo gruppo di controllo composto da altrettanti soggetti formato mediante matching di ciascun allievo con iperattività con un soggetto tratto dalla stessa classe, dello stesso sesso ed età, esente da difficoltà sia cognitive che comportamentali. Poiché nelle scuole campione solo 8 allieve erano state diagnosticate con iperattività, il campione su cui si è basato il confronto è risultato composto, dopo l'appaiamento, da 60 maschi e 16 femmine, 26 di scuola primaria, 28 di secondaria di primo grado, 22 di secondaria di secondo grado. Tutti i soggetti, inclusi quelli con iperattività, erano esenti da deficit dello sviluppo o disturbi mentali, con livello intellettivo nei limiti della norma.

I risultati complessivi del confronto fra soggetti con e senza diagnosi di iperattività, e distinti per livello di età, hanno evidenziato — come prevedibile — differenze significative attribuibili al livello d'età in quasi tutte le

variabili, mentre le differenze relative alla presenza/assenza di iperattività sono limitate alle seguenti prove, in cui i soggetti con iperattività presentano una prestazione peggiore:

- tempi di reazione relativi alla scelta multipla e conseguente differenza rispetto ai tempi di reazione semplici;
- punteggio di interferenza colore-parola (differenza nei tempi allo Stroop tra seconda prova e base-line);
- tempi alla ricerca multipla (*shifting*) visuo-spaziale.

Nella terza prova (tempi allo *shifting* con stimoli *verbali*) esiste una significativa interazione tra età e diagnosi: la differenza a svantaggio degli iperattivi emerge prevalentemente nel livello di scuola superiore. Nel nostro campione le differenze ipotizzate tra iperattivi e controlli si manifestano a livello di significatività statistica soltanto in situazioni in cui il soggetto deve gestire stimoli complessi, come emerge ad esempio dalle differenze tra rapidità nelle prove di scelta multipla e di tempi di reazione semplice, o tra prova con e senza interferenza. Anche lo *shifting* appare più problematico nei soggetti iperattivi. Il fatto che complessivamente le differenze tra i due gruppi siano risultate meno ampie e diffuse del previsto, consente di precisare meglio quali deficit cognitivi dell'attenzione corrispondano specificamente alla sindrome di iperattività, specie quando è prevalente la componente comportamentale (come avveniva nel nostro campione). I risultati ottenuti con la batteria in esame consentono di concludere che una valutazione dell'attenzione come quella proposta fornisce dati utili a differenziare la componente cognitiva da quella comportamentale della sindrome ADHD, opportunamente distinte nella recente nosografia. Di fatto, la prima è più legata alla ricezione ed elaborazione di stimoli esterni, l'altra a componenti di controllo comportamentale e motorio; dati neuropsicologici hanno evidenziato come anche le zone corticali impegnate siano differenti (Purves e al., 2009).

I dati ottenuti dal testing dell'attenzione sono essenziali per una diagnosi precoce delle potenziali fonti di disabilità

di apprendimento, con o senza sindrome da iperattività, e costituiscono l'indispensabile premessa per training mirati alla prevenzione o al recupero dell'insuccesso scolastico o al trattamento di condizioni di deficit neurologico.

Sempre sullo stesso tema dei deficit di attenzione e iperattività un'altra ricerca è stata condotta utilizzando il test computerizzato in persone con deficit dello sviluppo cognitivo (Di Nuovo, 2006). È noto che i deficit dell'attenzione sono frequenti nelle persone con Disabilità Intellettiva (DI). Come nei normodotati, anche nei soggetti con disabilità si ipotizza un collegamento tra iperattività e difficoltà di controllo inibitorio, ma i meccanismi sottostanti potrebbero essere diversi in relazione anche alle condizioni di organicità o alla concomitanza di disturbi di tipo psichiatrico.

L'inerzia cognitiva è un aspetto molto importante del funzionamento delle persone con DI. Il comportamento e i processi cognitivi possono essere rigidi, stereotipati e precipitosi, mancando un adeguato controllo dell'impulsività. Sequenze automatiche possono manifestarsi in modo inappropriato proprio a causa di una carenza di processi di controllo. Alcune di queste risposte persistono e diventano stereotipiche: è ipotizzabile che questo possa essere l'aspetto che caratterizza specificamente i deficit dell'attenzione nei soggetti con disabilità rispetto all'ADHD nei neurotipici.

Un importante problema concernente l'identificazione e la classificazione dei bambini con ADHD e disordini correlati come disturbi dell'apprendimento e del comportamento, associati o no a disabilità, riguarda gli strumenti disponibili al riguardo.

Come si può rilevare dalla rassegna della letteratura sull'argomento, gli strumenti vanno dalle prove di laboratorio (come gli effetti *priming* o Stroop) ai test cognitivi alle scale di valutazione del comportamento, somministrate a educatori, insegnanti o ai genitori. Vi sono diverse scale di valutazione dell'ADHD che si somministrano agli insegnanti e ai genitori per valutare il comportamento del bambino nelle diverse aree del comportamento; scale che variano considerevolmente nei termini di affidabilità, validità e quantità dei dati normativi.

Queste scale di valutazione non dovrebbero comunque essere utilizzate da sole — come spesso viene fatto, specialmente in ambito scolastico — per stabilire una diagnosi: la valutazione dei disturbi dell'attenzione non può prescindere dalla somministrazione di test mirati alla valutazione delle diverse aree cognitive.

La ricerca, di cui si presentano qui sinteticamente i risultati, si proponeva di studiare quanto i disturbi dell'attenzione, e quali aree specifiche di essa, sono correlati al più ampio deficit cognitivo esistente nella DI e alle patologie organiche o psichiche concomitanti; e inoltre quali deficit dell'attenzione possono essere considerati specifici delle persone con disabilità (con o senza patologia aggiuntive) e quali sono invece sovrapponibili ai deficit attentivi presenti nei soggetti normodotati con ADHD. In particolare, è stato ipotizzato che i deficit attentivi specifici della disabilità rispetto agli ADHD riguardino l'inerzia cognitiva — che comporta perseverazione indebita e incapacità di *shifting* — e l'inefficienza nella distribuzione dell'attenzione fra aspetti diversi di un compito (carenze nell'attenzione divisa).

La ricerca è stata condotta su un campione complessivo di 109 soggetti, 80 maschi e 29 femmine, suddivisi in tre gruppi diagnostici:

- N=37 normodotati con diagnosi di ADHD effettuata — in base ai criteri DSM e alla scheda di osservazione compilata dagli insegnanti — dalla équipe pluridisciplinare nelle scuole da essi frequentate;
- N=31 soggetti con diagnosi di funzionamento intellettivo limite, QI medio = 68,94, dev. standard = 7.84;
- N=41 soggetti con diagnosi di DI lieve o media, QI medio = 49.29, dev. standard = 7.13.

I tre gruppi risultavano equilibrati per fasce di età (6-10 anni; 11-14 anni; 15-17 anni), i valori medi di QI non differivano significativamente fra i gruppi di età ($p>0.05$). Parallelamente alle competenze attentive dei soggetti, valutate mediante la batteria computerizzata, il comportamento iperattivo degli stessi è stato fatto valutare agli insegnanti e — per 55 dei soggetti con disabilità o funzionamento limite — alle madri, mediante le schede di

rating contenute nel volume di Kirby e Grimley (1986). Un'analisi preliminare dei dati ha escluso l'incidenza di significative differenze dovute al sesso; di fatto, per nessuna variabile la differenza di genere è risultata significativa (probabilità di t sempre >0.10), confermando quanto già riscontrato in precedenti studi con soggetti normodotati di diversa età (Di Nuovo e Smirni, 1994). Sono state confrontate quindi mediante analisi della varianza, per tutte le prove, le medie dei sottogruppi del campione divisi per diagnosi (ADHD, funzionamento limite, DI).

Tutte le differenze fra i tre gruppi diagnostici sono statisticamente significative; fa eccezione lo scarto tra la prestazione al *dual task* e la base-line, che non risulta significativa in quanto già alla base-line le differenze erano molto marcate.

Le analisi «a posteriori» (calcolo del t post-hoc tra le medie dei gruppi presi due a due) evidenziano ampie e significative differenze tra soggetti ADHD e con disabilità, dimostrando una sostanziale differenza quantitativa nelle prestazioni di questi gruppi in tutte le aree dell'attenzione, sia selettiva che di mantenimento e di resistenza alla distrazione.

Le differenze di maggiore entità si registrano nello *shifting* verbale e nel *digit span*: difficoltà nello spostamento rapido dell'attenzione (riconducibile all'inerzia citata da diversi autori) e nell'ampiezza della concentrazione e vigilanza (legata alla «capacità» delle risorse attentive) appaiono gli aspetti più caratterizzanti i deficit di attenzione nella disabilità rispetto all'ADHD. Meno rilevante di quanto atteso risulta l'incidenza dell'attenzione distribuita.

Interessanti differenze si riscontrano anche tra ADHD e soggetti con funzionamento «limite» in diverse aree: tempi di reazione semplici, errori nel riconoscimento visivo e nella cancellazione di simboli, memoria di cifre, errori nel test Stroop, *shifting* su base verbale (tempi) e spaziale (sia tempi che errori). In tutte queste aree le prestazioni attentive discriminano tra soggetti con e senza deficit generale della cognitività, mentre in altre aree — come le scelte multiple o gli errori nello *shifting* verbale — le prestazioni dei due gruppi risultano sovrapponibili.

Le differenze nelle prestazioni attentive tra funzionamento limite e DI testimoniano la rilevanza del tipo e grado di deficit cognitivo. Le differenze significative riguardano i tempi di reazione, sia semplici che a scelta multipla, il riconoscimento uditivo e visivo, gli errori nello *shifting* con stimoli verbali.

In sintesi, rilevanti differenze sono state verificate tra neurotipici con ADHD e soggetti con deficit cognitivi, in particolare con disabilità, in tutte le abilità attentive, anche se l'effetto è alquanto diverso tra le aree esaminate. Relativamente alle ipotesi avanzate, mentre l'attenzione divisa appare incidere meno nel differenziare l'iperattività da altri deficit più generalizzati come la disabilità intellettiva, aspetti essenziali di questa differenziazione sono la perseverazione indebita o «inerzia cognitiva», che si manifesta soprattutto nell'incapacità di adeguato *shifting*, e il ridotto span attentivo, legato alla ridotta quantità di risorse della memoria di lavoro disponibili nei soggetti con disabilità.

Differenze tra le aree delle capacità attentive si verificano anche nella relazione con il grado di deficit cognitivo, che pure risulta complessivamente rilevante.

L'incidenza sull'attenzione di patologie concomitanti al RM è verificata soprattutto per le sindromi organiche, mentre le patologie psichiche appaiono implicare differenze significative solo in alcune aree (tempi di reazione semplici, riconoscimento di simboli spaziali, test di Stroop). L'impulsività tipica delle sindromi ADHD si riscontra nella relazione inversa tra rapidità e correttezza di esecuzione, soprattutto quando il soggetto deve scegliere un target fra diversi distrattori.

Dai risultati ottenuti è possibile trarre alcune indicazioni per il lavoro riabilitativo nei confronti di soggetti con ADHD e/o con DI, riguardo le diverse aree delle abilità attentive. Nel primo caso l'aspetto da privilegiare è — come è già stato sottolineato (Vio, Marzocchi e Offredi, 1999) — la capacità di autocontrollo; in persone con DI occorre anzitutto recuperare le capacità di spostare l'attenzione, superando l'inerzia cognitiva che ostacola la flessibilità necessaria per rispondere in modo appropriato ai cambiamenti richiesti dal compito.

L'attenzione in età adulta

Le funzioni attentive, allo stesso modo delle altre funzioni cognitive, evolvono nel corso della vita, modificandosi sia in senso qualitativo che quantitativo.

I cambiamenti più evidenti, che si realizzano nel corso dei primi anni di vita, sono caratterizzati da:

- un progressivo e sempre maggiore controllo dell'attenzione volontaria su quella involontaria;
- una sempre più adeguata capacità di inibire l'azione di stimoli interferenti;
- un aumento della funzione attivante di stimoli verbali;
- una sempre maggiore selettività.

Le più significative modificazioni che si rilevano nell'età adulta riguardano invece un generale decadimento in funzione dell'età e una riduzione della velocità di elaborazione delle informazioni.

Tali cambiamenti, che possono assumere un andamento variabile nella popolazione, producono rilevanti conseguenze sull'efficienza cognitiva generale e, di conseguenza, sull'adattamento interpersonale e lavorativo. La sensibilità alle differenze, la capacità di inibire le interferenze di stimoli non rilevanti e la capacità di orientarsi verso un focus ben definito sono, infatti, importanti prerequisiti cognitivi della competenza sociale, mentre la velocità di esecuzione e un'elevata complessità coordinativa costituiscono abilità essenziali per lo svolgimento di molteplici professioni lavorative (autisti, controllori di volo, operatori sanitari, ecc.).

L'analisi dei cambiamenti dell'attenzione in età adulta richiede un approccio multidimensionale. In realtà, le prove utilizzate in molte delle batterie che valutano l'efficienza cognitiva nell'adulto forniscono indicazioni molto generiche sul funzionamento attentivo e spesso non permettono di individuare quale settore sia conservato o viceversa deteriorato.

Sia in età evolutiva che in età adulta, a prescindere dalla presenza di condizioni che comportano alterazioni del funzionamento dei processi attentivi (ad esempio il disturbo dell'attenzione, la disabilità intellettiva, la demenza,

ecc.), si osservano differenti livelli di abilità nelle diverse sotto-componenti, ed è pertanto molto utile l'analisi differenziata del funzionamento delle singole aree anche con lo scopo di individuare peculiari deficit o trend di decadimento.

Commodari e Guarnera (2008) hanno studiato l'attenzione nell'invecchiamento. È stato analizzato mediante il test *Attenzione e concentrazione* il funzionamento dei diversi aspetti dell'attenzione in un campione di 80 adulti (44 uomini e 36 donne) di età compresa tra i 55 e i 65 anni. Tra i soggetti, 42 avevano dai 55 ai 59 anni; 38 dai 60 ai 65 anni.

I dati hanno messo in evidenza la presenza di differenze significative sia in funzione del genere che dell'età, anche se queste differenze non interessano tutte le prove ma solo alcune di esse e in qualche caso solo aspetti specifici della prestazione richiesta, a sostegno dell'evidenza della complessità e multidimensionalità delle funzioni attentive che si sviluppano e decadono secondo andamenti peculiari.

Per quel che riguarda le differenze di genere, esse si sono rivelate significative soltanto nei tempi di prestazione alla prova di ricerca multipla sia verbale che visiva a vantaggio degli uomini, mentre non lo sono le medie di errori. Si rivela pertanto la presenza, nelle donne, di una minore capacità di *shifting*, che si esprime in un maggior tempo di svolgimento di compiti che richiedono l'alternanza tra due o più fuochi attentivi, e in una ridotta velocità di elaborazione nei compiti che presentano un'elevata complessità coordinativa e implicano l'elaborazione simultanea di più stimoli, anche se la qualità della prestazione non risulta da ciò compromessa (non ci sono differenze nella quantità di errori).

Per quel che riguarda la variabile età si sono invece osservate differenze significative in diverse prove:

- nel *digit span*;
- nei due compiti che costituiscono la prova di resistenza alla distrazione;
- nella prova di ricerca multipla in cui è emersa una differenza di prestazione per entrambe le modalità esaminate.

Le differenze riscontrate in funzione dell'età nella prova di digit span, sia in avanti che indietro, erano attese. È nota infatti la presenza di un decadimento con l'età della memoria a breve termine di cui il digit span è uno dei principali strumenti di misura. La ripetizione di cifre, oltre a essere una misura di una componente dell'attenzione (dato che la capacità di riproporre sequenzialmente una successione arbitraria di suoni e simboli è strettamente collegata con la concentrazione e la vigilanza) è anche un indicatore della memoria a breve termine. In particolare il digit span in avanti, nella sua versione «classica» che richiede la ripetizione verbale di cifre, coinvolge il circuito fonologico articolatorio, in quanto comporta la rievocazione di una serie di informazioni verbali in un ordine prestabilito, mentre il digit span indietro implica il contemporaneo mantenimento ed elaborazione dell'informazione, richiedendo un elevato coinvolgimento delle risorse attentive. Le differenze nei due compiti che costituiscono la prova di resistenza alla distrazione — riconoscimento del colore e interferenza, test 6 — interessano il numero di errori, mentre i tempi di risposta a queste prove non si modificano in maniera significativa con l'avanzare dell'età. La riduzione di efficienza nella prova di riconoscimento colore e non nelle altre prove di riconoscimento visivo, uditivo e spaziale può essere attribuita alla peculiarità del compito; mentre nei compiti di riconoscimento visivo, uditivo e spaziale il soggetto deve limitarsi a premere un tasto quando appare, sente o vede evidenziato uno stimolo target, in questa prova deve attuare una scelta, individuando il tasto corrispondente allo stimolo. Le differenze nella media di errori alla prova di resistenza alla distrazione, inoltre, mostrano un decremento, in funzione dell'età, della capacità di inibire l'azione interferente di stimoli distraenti. I tempi si allungano, in funzione dell'età, invece, nei compiti di ricerca multipla sia verbale che visiva. È interessante rilevare che il rallentamento nei tempi di risposta nel gruppo di soggetti di età superiore si sia osservato nelle prove di ricerca multipla ma non in prove meno complesse, come quelle che misurano i tempi di reazione semplici e legati a una scelta, in cui i tempi di reazione mentre rimangono sostanzialmente

stabili. Ciò è in accordo con la letteratura sull'argomento secondo cui il rallentamento, con l'avanzare dell'età, della velocità di elaborazione è in funzione della complessità del compito. Nel complesso, i dati mostrano una riduzione dell'attenzione in relazione all'età, ma evidenziano anche come tale decadimento non interessi tutte le componenti di questa funzione ma solo alcuni settori di abilità. L'aumento dei tempi di reazione in compiti complessi, che è stato riscontrato attraverso le prove effettuate, inoltre, non si traduce in un reale peggioramento della prestazione, se non nei casi in cui la velocità di risposta è una variabile rilevante del compito.

Il fatto che oltre i 50 anni si possa assistere a una riduzione della velocità di elaborazione in compiti complessi e a un decremento della capacità di inibizione di stimoli non pertinenti rispetto all'attività in atto dovrebbe essere, comunque, tenuto in conto per tutti quegli ambiti lavorativi in cui la velocità e la prontezza di risposta sono una variabile rilevante per l'efficienza delle prestazioni richieste.

L'attenzione negli anziani istituzionalizzati e non
Riguardo ai processi psicologici dell'anziano, ampiamente descritti dalla ricerca empirica sia sul piano evolutivo che su quello neuropsicologico, permangono contrasti interpretativi sul presunto «declino» delle funzioni cognitive: esse variano infatti in modo molto differente nelle specifiche abilità e nei diversi soggetti, in funzione dell'età e della complessità del compito, sicché non appare possibile desumere un trend generalizzato.

Per quanto riguarda l'attenzione, alcuni autori hanno riscontrato una riduzione delle risorse connessa al rallentamento della velocità di elaborazione e alla diminuzione dell'ampiezza della memoria a breve termine (Howieson e Deutsch Lezak, 1994; Sternberg, 1996). Altri studi invece non confermano questa tendenza. L'eventuale decadimento sembra connesso, più che a un deficit complessivo dell'abilità, alla minore capacità di distribuire le risorse attentive, anche per problemi motivazionali. Se decadimento esiste, esso è molto differente a seconda dei vari tipi di compiti: comincia a declinare dopo i 65 anni per prove che implicano ricerca visiva, mentre non mostra

significativi cali di rendimento, se non dopo gli 85 anni, in compiti di soppressione di risposte non volute, tipiche del paradigma *go-no go* (Spinnler e Tognoni, 1987). L'attenzione selettiva basata sulla percezione spaziale è sostanzialmente conservata (Hartley, 1993; Kramer e Weber, 1999).

Secondo Rogers (2000) le componenti che tendono a subire minori cambiamenti all'avanzare dell'età sono l'attenzione concentrata e quella mantenuta, mentre la capacità selettiva è differenziata a seconda del compito. In generale, si può concludere che il livello di prestazione attentiva è da porre in relazione con la complessità del compito e quantità di memoria in esso richiesta; il ruolo dei processi automatici e controllati e della loro efficienza risulta essenziale (Amoretti e Ratti, 1990); sono proprio i processi di controllo esecutivo a risentire maggiormente dell'avanzare dell'età (de Ribaupierre e Ludwig, 2003). Una rilevanza essenziale hanno le differenze individuali nella velocità di elaborazione e l'interazione con la memoria di lavoro (Borella e De Beni, 2011), che possono portare a difficoltà nella prestazione attentiva a stimoli complessi. Certamente sulle modificazioni cognitive ed emotive dell'anziano incidono variabili contestuali e situazionali, ma pure intorno al loro ruolo (ad esempio, sull'incidenza della istituzionalizzazione) non c'è accordo sostanziale.

In una ricerca empirica condotta nel territorio siciliano (cfr. Di Nuovo, 2006) è stata utilizzata la batteria computerizzata *Attenzione e concentrazione* (1° livello di difficoltà) in un campione di 120 anziani, 60 uomini e 60 donne, tra i 65 - 96 anni, età media 76,25 anni (d.s. 7,20).

La metà dei soggetti (30 uomini e altrettante donne) erano istituzionalizzati presso due strutture per anziani del territorio siciliano. Gli anziani istituzionalizzati erano esenti da rilevanti patologie fisiche o psichiche, la loro età media era di 77,85 anni (d.s. 8,19), quella degli anziani non istituzionalizzati, raggiunti presso le loro abitazioni, era invece di 74,65 anni (d.s. 5,68).

L'analisi dei dati è stata compiuta mediante analisi della covarianza, considerando per ciascuna variabile della batteria di attenzione la condizione di istituzionalizzazione come variabile indipendente principale, mentre sono state

considerate come variabili covariate il genere e il livello di età (dicotomizzando il campione in base al livello mediano sopra o sotto la soglia dei 75 anni).

L'analisi ha evidenziato differenze significative attribuibili al fattore istituzionalizzazione in quasi tutte le variabili, mentre per quanto riguarda la covariata «genere» si riscontrano negli uomini, da un lato, prestazioni peggiori delle donne rispetto ai tempi mediani di reazione (prova 1) e ai tempi delle prove di riconoscimento visivo e di scanning spaziale (prove 3B e 3C), dall'altro, percentuali significativamente inferiori nelle omissioni della prova di ricerca multipla (*shifting*) visuo-spaziale.

Le differenze significative della covariata «età» sono, invece, limitate alle seguenti prove, in cui i soggetti di età superiore ai 75 anni presentano una prestazione peggiore:

- omissioni relative alle prove di riconoscimento uditivo e visivo;
- errori della prova di cancellazione di simboli;
- errori nel doppio compito contemporaneo;
- errori nel test di Stroop (in entrambe le prove);
- numero di risposte della prova di *digit span*;
- omissioni delle prove di ricerca multipla verbale e visuo-spaziale.

Si è quindi tentato di verificare la struttura latente delle abilità attentive nel campione complessivo di anziani. A partire dalle intercorrelazioni fra le variabili (considerando in due matrici separate i tempi e il numero di errori e omissioni) sono state eseguite due analisi fattoriali con il metodo delle componenti principali, criterio di estrazione dei fattori mediante *scree test* di Cattell, e successiva rotazione ortogonale dei fattori estratti con metodo Varimax.

L'analisi relativa ai tempi di esecuzione nei diversi subtest consente di ottenere due raggruppamenti di prove:

- il primo che accomuna i tempi di risposta semplici sia visivi che uditivi e i tempi del *dual task* (prove 1, 3A-B, 5);
- il secondo in cui troviamo tempi di risposta a scelta multipla, prova di interferenza, *shifting* sia verbale che visivo (la prova di riconoscimento visivo 3C si colloca in entrambi i fattori).

I due fattori sembrano differenziarsi in base alla minore o maggiore complessità della prestazione richiesta, e alla distanza dal substrato neurofisiologico che consente o rende più difficile l'automatizzazione della prestazione. Nell'analisi relativa alla precisione, due fattori risultano saturare separatamente, in modo molto netto, gli errori (fattore 1) e le omissioni (fattore 2), eccetto gli errori nella prova 2 che saturano il secondo fattore come le omissioni. Il risultato ottenuto, diverso da quello ottenuto in campioni di età infantile, dimostra che le prestazioni degli anziani sono scomponibili in una componente di ricerca attiva anche se non adeguata allo stimolo (errore) e in una di astensione passiva dalla risposta (omissione), e questo a prescindere dallo specifico tipo di abilità attentiva richiesta. In conclusione, lo studio ha confermato l'ipotesi che la prestazione attentiva sia meno efficiente negli anziani istituzionalizzati. Come per tutti gli studi analoghi, non si può attribuire con certezza questa riduzione di efficienza alla istituzionalizzazione in sé, in quanto gli anziani potrebbero essere stati istituzionalizzati proprio perché cognitivamente meno efficienti e quindi anche con ridotte capacità attentive già al momento del ricovero. Nell'impossibilità di risolvere questo dilemma se non con studi longitudinali (peraltro di difficile esecuzione), è però assodato il legame di fatto esistente tra condizione di istituzionalizzazione e ridotta efficienza attentiva, e questo suggerisce che i training utilizzati in ambito istituzionale per preservare le abilità residue e stimolarle devono partire proprio dalle abilità di attenzione, con particolare riguardo a quelle che risultano più deficitarie. La struttura fattoriale verificata consente di differenziare abilità attentive più o meno complesse e inefficienze legate agli errori piuttosto che alle omissioni, che caratterizzano due diversi atteggiamenti negli anziani, uno attivo — anche se non efficiente — verso uno più passivo nei confronti degli stimoli su cui porre l'attenzione.

INTERPRETAZIONE DEI TEST

In questo capitolo, si riportano alcuni schemi utili per l'interpretazione dei risultati dei test.

Il primo schema indica come confrontare le tre categorie di punteggi (tempi, errori, omissioni), suggerisce l'interpretazione quando i tempi riscontrati risultano troppo alti o bassi in relazione alla taratura presentata al capitolo successivo e la differenza tra errori e omissioni.

CONFRONTO FRA LE DIVERSE CATEGORIE DI PUNTEGGIO

TEMPI

Rapidità di risposta: *se troppo alti (lenti) → inerzia*
 se troppo bassi (rapidi) → impulsività
 specie se associati a scarsa efficacia (molti errori od omissioni)

ERRORI

inefficienza della funzione: imprecisione della risposta

OMISSIONI

inefficienza della funzione: evitamento passivo della risposta

Il secondo schema indica quale specifica funzione viene valutata da ciascuna prova; riporta anche il grado di automatizzazione che ogni prova consente.

INTERPRETAZIONE FUNZIONALE DELLE PROVE DI ATTENZIONE E VALUTAZIONE DELLA AUTOMATIZZAZIONE

Prova (n° test)	Funzione valutata	Possibilità di automatizzazione
Tempi di reazione semplici (1)	Ricerca/selezione	Elevata
Tempi di reazione a scelta multipla (2)	Ricerca/selezione	Ridotta
Riconoscimento target (3a, b)	Mantenimento concentrazione	Elevata
Riconoscimento simboli (3c)	Ricerca sequenziale	Elevata
Span di cifre diretto (4a)	Memoria di lavoro	Minima
Span di cifre inverso (4b)	Memoria di lavoro	Nulla
Doppio compito (5)	Attenzione distribuita*	Ridotta
Interferenza colore parola (6)	Inibizione interferenza*	Nulla
Barrage multiplo (7)	Alternanza (shifting) dell'attenzione*	Nulla

* funzioni specificamente utili per la valutazione del sistema esecutivo.

Il terzo schema indica in quali prove vengono confrontati codici diversi (attivati da stimoli verbali o visivi, uditivi o spaziali, ecc.); confronto importante per la valutazione neuropsicologica di specifici casi in cui solo uno dei diversi codici può essere carente.

CONFRONTO TRA DIVERSI CODICI UTILIZZATI NELLE PROVE

Prova	Confronto
Riconoscimento di target (3a, b)	stimoli uditivi (3a) vs visivi (3b)
Riconoscimento simboli (3c)	visuo-spaziale: confronto fra i 4 quadranti del campo di stimoli per analisi di eventuali neglect
Doppio compito (5)	stimoli visivi vs stimoli uditivi
Barrage multiplo (7)	stimoli verbali (7a) vs visuo-spaziali (7b)

TARATURA DEI TEST

Note generali

Le tarature riportate nelle pagine seguenti si riferiscono a un campione complessivo di 648 soggetti, così suddiviso per ciascun livello:

LIVELLO 1	n=220, età 6-9 anni, media 7.57, d.s. 2.02, 116 m e 104 f.
LIVELLO 2	n=140, età 10-18 anni, media 14.11, d.s. 2.87, 71 m e 69 f.
LIVELLO 3	n=168, età 19-64 anni, media 30.34, d.s. 12.71, 86 m. e 82 f.
ANZIANI (livello 1)	n=120, età 65-96 anni, media 76.25, d.s. 7.20, 60 m. e 60 f.

Per le diverse prove, i punteggi di cui è riportata la taratura sono quelli risultati più adeguati e discriminativi ai fini diagnostici. Gli altri punteggi possono essere utili a fini di ricerca, o di confronto pre-post se la valutazione è ripetuta dagli stessi soggetti. Per ciascuno dei punteggi selezionati per la valutazione vengono riportati la mediana e i valori-limite del 1° quartile o quartile inferiore (25° centile) e del 3° quartile o quartile superiore (75° centile), oltre la media e deviazione standard.

I tempi si riferiscono a quelli mediani della prestazione, in secondi. Nel caso di errori, omissioni o tempi il limite da prendere in considerazione per valutare l'opportunità di un eventuale intervento di recupero è quello del quartile superiore; solo per la prova 4 (*digit span*) in cui i punteggi sono costituiti - in positivo - dal numero di cifre ricordate, il limite critico è, al contrario, quello del quartile inferiore. Per le omissioni, e per gli errori nella prova 6, la web app registra nel file dati i risultati in percentuale sul numero di item proposti. Questi valori possono essere utilizzati a fini di ricerca e per confronti fra gruppi di livello diverso, mentre nella sezione «risultati del test» vengono riportati i valori assoluti. Nella taratura seguente sono riportati i valori normativi sia per i valori percentuali che per quelli assoluti (arrotondati all'intero più prossimo), da usare per la valutazione diagnostica.

LIVELLO 1

	Qinf	Mdn	Qsup	Media	Dev. Stand.
Test 1					
Tempi mediani di reazione	0.32	0.36	0.41	0.38	0.17
Test 2					
Scelta multipla – errori	0	1	2	1.44	1.93
Scelta multipla – omissioni %	0 (0)	3.3 (0)	11.10 (1)	8.66	17.38
Scelta multipla – tempi	0.86	1.07	1.24	0.92	0.29
Diff. tempi scelta-semplici (2-1)	0.54	0.71	0.89	0.54	0.22
Test 3					
3A – Ric uditivo – errori	0	0	1	0.71	1.11
3A – Ric uditivo – omissioni %	0 (0)	0 (0)	1.00 (0)	2.72	7.84
3A – Ric uditivo – tempi	0.45	0.53	0.62	0.55	0.18
3B – Ric visivo – errori	0	0	1	0.41	0.96
3B – Ric visivo – omissioni %	0 (0)	0 (0)	0 (0)	2.32	6.74
3B – Ric visivo – tempi	0.43	0.48	0.55	0.50	0.13
3C – Canc. di simboli (spaz.) – errori	0	0	1	0.41	0.88
3C – Canc. di simboli (spaz.) – omiss. %	0 (0)	0 (0)	8.30 (1)	3.37	6.78
3C – Canc. di simboli (spaz.) – tempi	0.32	0.36	0.42	0.37	0.13
Test 4					
Digit span – Avanti	3	4	5	3.88	1.25
Digit span – Indietro	2	3	4	3.08	0.97
Digit span – Totale	5	7	9	6.69	1.93
Test 5					
Att. distribuita – errori	0	0	1	0.78	1.24
Att. distribuita – omissioni %	0 (0)	11.10 (1)	22.20 (2)	13.85	17.28
Att. distribuita – tempi	0.62	0.70	0.78	0.71	0.14
Att. distribuita – diff. errori da 3B	0	1	2	1.29	1.82
Att. distribuita – diff. tempi da 3B	0.16	0.17	0.30	0.16	0.17

	Qinf	Mdn	Qsup	Media	Dev. Stand.
Prova 6					
6A – Ric. Colore – errori %	0 (0)	3.30 (1)	10.00 (3)	6.78	11.81
6A – Ric. Colore – tempi	0.91	1.08	1.57	1.18	0.40
6B – Interf. colore-parola – errori %	3.30 (1)	6.70 (2)	19.18 (6)	13.17	16.65
6B – Interf. colore-parola – tempi	1.07	1.36	1.74	1.40	0.52
Differenza 6B-6A – errori	0	1	3	2.00	5.16
Differenza 6B-6A – tempi	0.15	0.29	0.54	0.22	0.48
Prova 7					
7A – Barrage mult. (verb.) – omiss. %	0 (0)	11.10 (1)	22.20 (2)	16.02	20.57
7A – Barrage omiss. al 1° passaggio %	0(0)	22.20 (2)	33.30 (3)	17.89	21.23
7A – Barrage tempi al 1° passaggio	32.36	42.01	50.57	42.50	14.57
7B – Barrage mult. (spaz.) – omiss. %	0 (0)	11.10 (1)	33.30 (3)	19.75	18.53
7B – Barrage omiss. al 1° passaggio %	0 (0)	22.20 (2)	33.30 (3)	20.93	18.88
7B – Barrage tempi al 1° passaggio	43.27	52.92	65.23	53.85	17.35

Per le variabili espresse in percentuale, sono indicati tra parentesi i valori assoluti, arrotondati all'intero più prossimo.

LIVELLO 2

	Qinf	Mdn	Qsup	Media	Dev. Stand.
Test 1					
Tempi mediani di reazione	0.26	0.31	0.33	0.31	0.07
Test 2					
Scelta multipla – errori	1	2	3	2.04	3.09
Scelta multipla – omissioni %	0 (0)	2.20 (0)	5.50 (1)	2.36	4.08
Scelta multipla – tempi	0.75	0.84	0.96	0.90	0.12
Diff. tempi scelta-semplici (2-1)	0.49	0.52	0.63	0.56	0.15
Test 3					
3A – Ric uditivo – errori	0	1	1	1.22	1.11
3A – Ric uditivo – omissioni %	0 (0)	0 (0)	2.50 (0)	0.53	1.65
3A – Ric uditivo – tempi	0.40	0.44	0.49	0.46	0.11
3B – Ric visivo – errori	0	1	1	0.85	0.90
3B – Ric visivo – omissioni %	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0.52	1.22
3B – Ric visivo – tempi	0.37	0.42	0.47	0.43	0.99
3C – Canc. di simboli (spaz.) – errori	0	0	1	0.28	0.56
3C – Canc. di simboli (spaz.) – omiss. %	0(0)	0 (0)	0 (0)	0.48	1.58
3C – Canc. di simboli (spaz.) – tempi	0.29	0.33	0.38	0.34	0.09
Test 4					
Digit span – Avanti	4	5	6	4.54	1.37
Digit span – Indietro	3	4	5	3.52	1.18
Digit span – Totale	8	10	12	8.06	2.17
Test 5					
Att. distribuita – errori	0	1	1	0.90	1.06
Att. distribuita – omissioni %	0 (0)	6.50 (1)	11.10 (2)	5.11	4.07
Att. distribuita – tempi	0.55	0.62	0.67	0.61	0.08
Att. distribuita – diff. errori da 3B	0	1	2	0.20	0.08
Att. distribuita – diff. tempi da 3B	0.17	0.19	0.22	0.18	0.15

	Qinf	Mdn	Qsup	Media	Dev. Stand.
Prova 6					
6A – Ric. Colore – errori %	0 (0)	2.20 (1)	6.50 (4)	2.81	2.99
6A – Ric. Colore – tempi	0.79	0.88	0.97	0.89	0.18
6B – Interf. colore-parola – errori %	2.90 (2)	4.70 (3)	7.50 (5)	4.58	4.15
6B – Interf. colore-parola – tempi	0.86	0.97	1.12	1.01	0.26
Differenza 6B-6A – errori	0	1	2.50	1.28	3.81
Differenza 6B-6A – tempi	0.06	0.11	0.14	0.13	0.09
Prova 7					
7A – Barrage mult. (verb.) – omiss. %	0 (0)	6.60 (1)	11.10 (2)	2.23	3.11
7A – Barrage omiss. al 1° passaggio %	6.00 (1)	11.10 (2)	17.00 (3)	11.11	9.75
7A – Barrage tempi al 1° passaggio	41.15	56.52	70.68	62.11	20.05
7B – Barrage mult. (spaz.) – omiss. %	0 (0)	7.70 (1)	19.10 (3)	6.24	7.82
7B – Barrage omiss. al 1° passaggio %	6.60 (1)	11.10 (2)	22.20 (4)	11.61	10.83
7B – Barrage tempi al 1° passaggio	74.25	87.12	104.91	92.22	28.33

Per le variabili espresse in percentuale, sono indicati tra parentesi i valori assoluti, arrotondati all'intero più prossimo.

LIVELLO 3

	Q _{inf}	Mdn	Q _{sup}	Media	Dev. Stand.
Test 1					
Tempi mediani di reazione	0.27	0.30	0.31	0.30	0.06
Test 2					
Scelta multipla – errori	0	1	4	2.26	2.42
Scelta multipla – omissioni %	0 (0)	1.10 (0)	3.30 (1)	2.37	4.03
Scelta multipla – tempi	0.79	0.88	1.01	0.89	0.15
Diff. tempi scelta-semplici (2-1)	0.48	0.59	0.70	0.58	0.17
Test 3					
3A – Ric uditivo – errori	0	1	2	1.10	1.38
3A – Ric uditivo – omissioni %	0 (0)	0 (0)	3.70 (0)	1.71	3.36
3A – Ric uditivo – tempi	0.39	0.43	0.47	0.43	0.05
3B – Ric visivo – errori	0	1	1	0.97	1.37
3B – Ric visivo – omissioni %	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1.28	2.72
3B – Ric visivo – tempi	0.39	0.42	0.44	0.42	0.04
3C – Canc. di simboli (spaz.) – errori	0	0	1	0.35	0.58
3C – Canc. di simboli (spaz.) – omiss. %	0 (0)	0 (0)	8.30 (1)	2.34	4.43
3C – Canc. di simboli (spaz.) – tempi	0.30	0.33	0.37	0.34	0.06
Test 4					
Digit span – Avanti	5	6	7	6.22	1.41
Digit span – Indietro	4	5	7	5.14	1.82
Digit span – Totale	9	11	14	11.36	2.80
Test 5					
Att. distribuita – errori	0	1	2	1.21	1.37
Att. distribuita – omissioni %	3.70 (1)	7.40 (2)	11.10 (3)	8.49	6.40
Att. distribuita – tempi	0.56	0.60	0.65	0.62	0.09
Att. distribuita – diff. errori da 3B	0	2	3	2.18	2.91
Att. distribuita – diff. tempi da 3B	0.15	0.19	0.23	0.20	0.08

	Qinf	Mdn	Qsup	Media	Dev. Stand.
Prova 6					
6A – Ric. Colore – errori %	0 (0)	1.10 (1)	3.30 (3)	2.74	4.48
6A – Ric. Colore – tempi	0.77	0.85	0.97	0.88	0.13
6B – Interf. colore-parola – errori %	1.10 (1)	2.20 (2)	4.40 (4)	3.14	3.79
6B – Interf. colore-parola – tempi	0.88	0.98	1.15	1.61	1.03
Differenza 6B-6A – errori	-1	0	2	0.36	4.15
Differenza 6B-6A – tempi	0.11	0.14	0.18	0.16	0.38
Prova 7					
7A – Barrage mult. (verb.) – omiss. %	0 (0)	0 (0)	1 (0)	2.87	8.88
7A – Barrage omiss. al 1° passaggio %	7.40 (2)	11.10 (3)	18.50 (5)	14.14	12.84
7A – Barrage tempi al 1° passaggio	56.32	75.87	94.72	78.91	28.04
7B – Barrage mult. (spaz.) – omiss. %	0 (0)	3.70 (1)	11.10 (3)	6.59	7.05
7B – Barrage omiss. al 1° passaggio %	3.70 (1)	7.40 (2)	14.80 (4)	11.34	9.75
7B – Barrage tempi al 1° passaggio	108.97	123.25	146.96	133.91	39.93

Per le variabili espresse in percentuale, sono indicati tra parentesi i valori assoluti, arrotondati all'intero più prossimo.

ANZIANI (test livello 1)

	Qinf	Mdn	Qsup	Media	Dev. Stand.
Test 1					
Tempi mediani di reazione	0.50	0.63	0.81	0.68	0.23
Test 2					
Scelta multipla – errori	0	1	2	1.72	2.22
Scelta multipla – omissioni %	6.70 (1)	30.00 (3)	56.70 (5)	32.78	28.03
Scelta multipla – tempi	1.25	1.45	1.59	1.39	0.32
Diff. tempi scelta-semplici (2-1)	0.57	0.76	0.93	0.74	0.27
Test 3					
3A – Ric uditivo – errori	0	0	2.50	1.64	1.84
3A – Ric uditivo – omissioni %	0 (0)	0 (0)	11.10 (1)	9.07	13.04
3A – Ric uditivo – tempi	0.59	0.72	0.97	0.81	0.29
3B – Ric visivo – errori	0	1	1	1.09	1.41
3B – Ric visivo – omissioni %	0 (0)	0 (0)	11.10 (1)	8.30	14.40
3B – Ric visivo – tempi	0.60	0.74	1.03	0.81	0.28
3C – Canc. di simboli (spaz.) – errori	1	2	3	2.04	2.06
3C – Canc. di simboli (spaz.) – omiss. %	8.30 (1)	16.70 (2)	25.00 (3)	19.47	16.75
3C – Canc. di simboli (spaz.) – tempi	0.41	0.68	0.85	0.66	0.24
Test 4					
Digit span – Avanti	2	3	4	3.34	1.39
Digit span – Indietro	2	2	3	2.57	1.09
Digit span – Totale	5	6	7	5.91	2.21
Test 5					
Att. distribuita – errori	1	2	3	2.12	2.05
Att. distribuita – omissioni %	11.10 (1)	22.20 (2)	33.30 (3)	24.15	17.21
Att. distribuita – tempi	0.80	0.97	1.13	1.00	0.30

	Qinf	Mdn	Qsup	Media	Dev. Stand.
Att. distribuita – diff. errori da 3B	1	2	4	2.46	2.80
Att. distribuita – diff. tempi da 3B	0.14	0.18	0.32	0.19	0.24
Prova 6					
6A – Ric. Colore – errori %	6.70 (2)	10.00 (3)	20.00 (6)	15.39	13.69
6A – Ric. Colore – tempi	1.16	1.46	2.01	1.81	0.88
6B – Interf. colore-parola – errori %	16.70 (5)	30.00 (9)	46.70 (14)	34.34	22.06
6B – Interf. colore-parola – tempi	1.25	1.61	2.24	1.98	1.48
Differenza 6B-6A – errori	2	4	8	5.68	5.63
Differenza 6B-6A – tempi	0.10	0.15	0.24	0.17	0.97
Prova 7					
7A – Barrage mult. (verb.) – omiss. %	0 (0)	11.10 (1)	33.30 (3)	19.25	19.57
7A – Barrage omiss. al 1° passaggio %	11.10 (1)	22.20 (2)	33.30 (3)	22.30	20.09
7A – Barrage tempi al 1° passaggio	28.58	36.06	46.33	42.18	25.54
7B – Barrage mult. (spaz.) – omiss. %	0 (0)	11.10 (1)	33.30 (3)	21.27	20.83
7B – Barrage omiss. al 1° passaggio %	0 (0)	22.20 (2)	44.40 (4)	22.87	20.77
7B – Barrage tempi al 1° passaggio	33.97	43.60	52.55	47.88	25.24

Per le variabili espresse in percentuale, sono indicati tra parentesi i valori assoluti, arrotondati all'intero più prossimo.

BIBLIOGRAFIA

- Amoretti G., Ratti M.T. (1990), Processi automatici e controllati nell'invecchiamento: ipotesi a confronto. In: D. Salmaso e P. Caffara (a cura di), Normalità e patologia delle funzioni cognitive nell'invecchiamento, Milano, F. Angeli, pp. 27-35.
- Baldauf D., Desimone R. (2014). Neural mechanisms of object-based attention. «Science», 344 (6182): 424-427.
- Ballard J.C. (1996), Computerized assessment of sustained attention: A review of factors affecting vigilance performance, «Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology», 18, 843-863
- Borella E., De Beni R. (2011). I meccanismi base della cognizione nell'invecchiamento normale: memoria di lavoro, inibizione e velocità di elaborazione delle informazioni, «Giornale Italiano di Psicologia», 3, 573-602.
- Broadbent D.E. (1958), Perception and Communication, New York, Pergamon Press.
- Commodari, E., Di Blasi M. (2014). The role of the different components of attention on calculation skill, «Learning and Individual Differences», 32, 225-232.
- Commodari E., Guarnera M. (2005), Attention and reading skills, «Perceptual and Motor Skills», 100, 375-386.
- Commodari E., Guarnera M. (2008). Attention and aging, «Aging Clinical Experimental Research», 20, 578-584.
- Conners C.K. (1995), Continuous performance test computer program, Toronto, MHS (3rd ed. 2018).
- Cornoldi C., Colpo G. e Gruppo MT (1981). La verifica dell'apprendimento della lettura, Firenze, Organizzazioni Speciali.

- De Beni R., Cisotto L., Carretti B. (2001), *Psicologia della lettura e della scrittura*, Trento, Erickson.
- de Ribaupierre A., Ludwig C. (2003). Age differences and divided attention: Is there a general deficit?, «*Experimental Aging Research*», 29, 79-105.
- Di Nuovo S. (a cura di) (2006) *La valutazione dell'attenzione. Dalla ricerca sperimentale ai contesti applicativi*. Milano, F. Angeli.
- Di Nuovo S., Smirni P (1994), *La valutazione dei processi attentivi in età evolutiva* «*Archivio di Psicologia Neurologia e Psichiatria*», LV, 1-2, 74-95.
- Fabio R. A. (2003) *L'attenzione. Fisiologia, patologie, interventi riabilitativi*. F. Angeli, Milano.
- Fedeli D. (2012) *Il disturbo da deficit d'attenzione e iperattività*, Carocci, Roma.
- Hartley A. (1993), Evidence for the selective preservation of spatial selective attention in old age, «*Psychology and Aging*», 8, 371-379.
- Howieson D.B., Deutsch Lezak M. (1994), Separating memory from other cognitive problems. In A. Baddeley e B.A. Wilson (eds), *Handbook of memory disorders*. Chichester, Wiley, pp. 170-178.
- Jarvis P.E., Jarvis C.P. (1991), A tool to assist in the serial testing of attention as a means of monitoring the effectiveness of rehabilitation, «*Cognitive Rehabilitation*», 9, 20-23.
- Johnson A., Proctor R. W. (2004). *Attention: Theory and Practice*. Thousand Oaks, Sage.
- Kahneman D. (1973), *Attention and effort*, Englewood Cliffs, Prentice Hall.
- Kirby E.A., Grimley L.K. (1986), *Disturbi dell'attenzione e iperattività*, Trento, Erickson.
- Knudsen E. (2007). Fundamental components of attention. «*Annual Review of Neuroscience*», 30 (1), 57-78.
- Kramer A., Weber T. (1999), Object-based Attentional Selection and Aging, «*Psychology and Aging*», 14, 99-107.
- Langner R., Eickhoff S.B. (2013). Sustaining attention to simple tasks: a meta-analytic review of the neural mechanisms of vigilant attention. «*Psychological Bulletin*», 139 (4), 870-900.
- Langner R., Scharnowski F., Ionta S., Salmon C.E., Piper B.J., Pamplona G.S.P. (2023) Evaluation of the reliability and validity of computerized tests of attention. «*PLoS One*» 18(1): e0281196.
- Legrenzi P., Umiltà C. (2016), *Una cosa alla volta. Le regole dell'attenzione*, Bologna, Il Mulino.

- Lucangeli D., Fiore C., Tressoldi P.E. (1998), Test ABCA. Abilità di calcolo aritmetico, Trento, Erickson.
- Lund N. (2014). Attention. London, Routledge.
- Marzocchi G. M., Re A.M., Cornoldi C. (2010) BIA. Batteria italiana per l'ADHD per la valutazione dei bambini con deficit di attenzione-iperattività. Trento, Erickson.
- Nobre K., Kastner S. (eds) (2018). The Oxford Handbook of Attention, Oxford OUP.
- Norman D. (1969), Memoria e attenzione, Tr. it. Milano, F. Angeli, 1975.
- Passolunghi M.C., Marzocchi C.M., Fiorillo F. (2005), The effect of literal and numerical irrelevant information on problem-solving procedures in children with Attention Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD) or Arithmetic Learning Disorder (ALD). «Developmental Neuropsychology», 28(3), 731-753.
- Posner M.I., Petersen S.E. (1990), The attention systems of the human brain, «Annual Review of Neuroscience», 13, 25-42.
- Purves D. (ed). Neuroscienze cognitive, Bologna, Zanichelli, 2009.
- Rickel A. U., Brown R. T. (2013), Il disturbo da deficit di attenzione-iperattività nei bambini e negli adulti. Firenze, Giunti-Organizzazioni Speciali.
- Rogers W.A. (2000), Attention and aging. In D.C. Park, N. Schwarz (a cura di), Cognitive Aging: A Primer, Philadelphia Psychology Press, pp. 57-73.
- Sartori G., Job R., Tressoldi P.E. (1995), Batteria per la valutazione della dislessia e della disortografia evolutiva, O.S. Firenze.
- Spinnler H., Tognoni S. (1987), Standardizzazione e taratura italiana di test neuropsicologici, «Italian Journal of Neurological Sciences», suppl. n. 6, Milano, Masson.
- Stablum F. (2002) L'attenzione. Roma, Carocci.
- Sternberg R. J. (1996), Cognitive psychology, New York, Rinehart & Winston.
- Vio C., Marzocchi G.M. e Offredi F. (1999), Il bambino con deficit di attenzione/iperattività. Diagnosi psicologica e formazione dei genitori. Trento, Erickson.
- Wong, T.T-Y, Liu, D. (2020). The association between visual attention and arithmetic competence: The mediating role of enumeration. «Journal of Experimental Child Psychology», 196, 104864.
- Zazzo R. (1975), Manuale per l'esame psicologico del bambino, Roma, Editori Riuniti (ed. or. Manuel pour l'examen psychologique de l'enfant. Neuchatel, Delachaux et Niestlé, 1969).



www.erickson.it

La valutazione obiettiva e psicometrica dell'attenzione è rilevante sia nella ricerca sperimentale sia nei settori applicativi della psicologia. È importante valutare l'attenzione sia nello sviluppo tipico (come prerequisito degli apprendimenti) sia in quello deficitario (ritardi evolutivi, disabilità intellettiva, deterioramento cognitivo) o in condizioni specifiche dello sviluppo (sindrome di iperattività, età anziana con o senza patologie).

Attenzione e concentrazione costituisce uno strumento alternativo alle tradizionali prove carta-matita e, proponendosi come strumento psicometrico di misurazione, valutazione e intervento di potenziamento cognitivo multidimensionale, automatizzato in ogni sua funzione e di semplice utilizzo, garantisce una maggiore precisione di somministrazione degli stimoli e la registrazione dei risultati per una valutazione e un intervento valido e mirato.

Nel volume è presente un approfondimento sulle caratteristiche psicometriche dell'opera e sugli studi di validazione della batteria.



9 788859 039419

Guida +
Web app