

Ulteriori evidenze sull'efficacia dell'automatizzazione del riconoscimento sublessicale per il trattamento della dislessia evolutiva

Patrizio E. Tressoldi (Università di Padova)

Roberto Iozzino (Centro per i Disturbi Cognitivi e del Linguaggio – Roma)

Claudio Vio (Servizio di NPI, ASL 10 Veneto Orientale)

In questo lavoro vengono presentate ulteriori evidenze sull'efficacia di trattamenti basati sull'automatizzazione del riconoscimento sublessicale per il miglioramento della velocità e della correttezza della lettura dei soggetti dislessici. Un trattamento della durata di circa tre mesi, ha prodotto un miglioramento medio della velocità di lettura in seguito a trattamento domiciliare o ambulatoriale, uguale o superiore a quello atteso dopo un anno senza interventi specifici in cinque campioni diversi anche se si evidenziano importanti differenze individuali nella risposta al trattamento. Ancora più interessanti sono i risultati ottenuti con altri due diversi campioni dopo due e tre cicli di trattamento. Da risultati ottenuti, emerge che la velocità di lettura cambia quasi allo stesso modo in seguito alla ripetizione di cicli di trattamento successivi al primo, permettendo ad alcuni soggetti di raggiungere un livello di competenza tecnica che, seppur ancora inferiore rispetto a quella dei coetanei normolettori, risulta essere sufficiente per una lettura ed uno studio del testo in autonomia. Questi risultati sembrano confermare l'efficacia degli interventi basati sull'automatizzazione del riconoscimento delle sillabe mediante software adatto alla presentazione di brani. Rimane aperto il problema relativo alla comprensione delle ampie differenze individuali nella risposta al trattamento.

1. Introduzione

Nel 2003 Tressoldi, Vio, Lo Russo, Facoetti e Iozzino hanno pubblicato un studio sul confronto tra trattamenti abilitativi diversi per il recu-

Si ringraziano due referee anonimi per gli utili consigli che ci hanno permesso di rendere più chiara l'esposizione del nostro lavoro.

pero della velocità e la correttezza di lettura in soggetti con dislessia evolutiva. Attraverso misure di efficacia, intesa come verifica dei cambiamenti nei parametri di velocità ed accuratezza della lettura rispetto ai cambiamenti attesi senza trattamento, e di efficienza degli interventi, intesa come analisi dell'efficacia rispetto all'intensità e durata del trattamento stesso, la ricerca ha dimostrato che alcune metodiche di riabilitazione sono migliori di altre. Infatti, i trattamenti mirati all'automatizzazione del riconoscimento sublessicale (sillabe), assieme al trattamento ispirato al «Balance Model» (Lorusso, Facoetti e Molteni, 2004), ottengono, oltre che una normalizzazione dell'accuratezza, i migliori risultati in termini di incremento della velocità di lettura del brano. Un altro dato importante che emergeva da questo studio è quello relativo all'incremento della prestazione: il miglioramento della velocità di lettura, ottenuto con una media di circa quattro mesi di trattamento e 4 ore di terapia al mese, corrispondeva a quello atteso dopo un anno senza trattamento specifico corrispondente a circa .3 sillabe al secondo (Tressoldi, Stella e Faggella, 2001).

Lo scopo di questo lavoro è quello di portare ulteriori dimostrazioni di efficacia del trattamento delle difficoltà di accuratezza e velocità in lettura attraverso l'automatizzazione del riconoscimento di sillabe inserite in un testo sia dopo un ciclo di trattamento sia come ulteriore ed importante novità, dopo due e tre cicli ripetuti di trattamento.

Da quanto emerso nel contributo di Tressoldi *et al.* (2003), rimanevano diverse domande senza risposta, ad esempio: 1) non era possibile stabilire come i miglioramenti ottenuti in seguito al trattamento sarebbero evoluti dopo la sua interruzione e, 2) rimaneva aperta l'ipotesi su quali risultati si potessero raggiungere ripetendo una o più volte il ciclo di trattamento.

Per quanto riguarda il primo punto, portare dati di *follow-up* è essenziale non solo per dimostrare se un trattamento è efficace, ma anche per capire cosa comporta la sua interruzione; non è infatti per niente scontato che dopo il termine del trattamento, i miglioramenti osservati possano mantenersi nel tempo.

Il secondo punto è di ancora maggiore interesse per capire quanto il disturbo è modificabile. Anche se è dimostrato che non tutti i trattamenti sono ugualmente efficaci, non è dato di sapere cosa si possa ottenere ripetendo una seconda o una terza volta il trattamento stesso. Infatti potrebbe risultare che la plasticità del disturbo, di chiara natura neurobiologica, sia limitata e quindi i miglioramenti ottenuti, seppur interessanti, potrebbero essere insufficienti per permettere ai soggetti dislessici di arrivare ad un livello di efficienza di lettura sufficiente per una autonomia nello studio. Un livello di velocità ed accuratezza inferiore alle prestazioni attese da un normolettore frequentante la seconda elementare, quantificabile in circa due sillabe al secondo (Cornoldi, Colpo e gruppo MT, 1998), non è sufficiente

per lo studio autonomo del testo. Oltre questa misura, è esperienza clinica comune che è possibile studiare in autonomia un testo, a qualsiasi livello di istruzione, affinando le strategie di studio (Vio e Mattiuzzo, 2005).

Se si potessero ottenere continui miglioramenti nella velocità ed accuratezza di lettura ripetendo più volte un ciclo di trattamento fino ad arrivare al livello di due sillabe al secondo, si potrebbero aprire interessanti prospettive, non tanto per arrivare ad una «guarigione» o «normalizzazione» del disturbo, che sappiamo molto difficile, ma per guidare il recupero verso forme di espressività del deficit tali da non impedire una lettura di un testo in autonomia senza ostacolarne la sua comprensione anche se per comprendere o studiare un testo non è sufficiente leggere in modo accurato e fluente.

2. Metodo

2.1. Partecipanti

La proposta di far parte come partecipante al presente studio è stata formulata dai responsabili dei due servizi riabilitativi per l'età evolutiva che hanno collaborato a questo studio, a tutti i soggetti che rientravano nei criteri per la diagnosi di Disturbo Specifico di Lettura, secondo quanto previsto dal DSM-IV, vale a dire: un grado clinicamente significativo di compromissione, definito da una prestazione inferiore di almeno 2 deviazioni standard nel criterio di velocità alla prova di lettura di un brano della batteria MT (Cornoldi *et al.*, 1998) e da un grado di difficoltà tale da impedire lo svolgere in autonomia delle attività di lettura richieste dagli insegnanti. Quest'ultimo criterio veniva accertato attraverso interviste individuali ai genitori ed agli insegnanti.

Altri due ulteriori criteri per l'inclusione dei partecipanti nella ricerca sono stati la frequenza scolastica dalla fine della seconda elementare in poi, per escludere potenziali situazioni di semplice ritardo nell'apprendimento, e la disponibilità a seguire il trattamento a livello domiciliare o ambulatoriale. La scelta tra queste due modalità è stata lasciata ai genitori del soggetto a seconda della opportunità di avere a disposizione un computer a domicilio, nel caso del trattamento domiciliare o di frequentare la sede del servizio di riabilitazione per almeno due volte alla settimana, nel caso del trattamento ambulatoriale.

L'assegnazione alle due modalità di intervento è stata quindi espressa dai partecipanti risultando quindi non randomizzata.

In questo lavoro verranno presentati i risultati ottenuti con due campioni indipendenti ottenuti con un ciclo di trattamento di tipo ambulatorio.

riale con rispettivamente 22 e 16 partecipanti, e con altri tre campioni indipendenti con un ciclo di trattamento domiciliare con rispettivamente 65, 21 e 61 partecipanti.

Verranno inoltre presentati i risultati di due cicli di trattamento domiciliare proposto ad un ulteriore gruppo di 18 partecipanti ed i risultati di tre cicli di trattamento domiciliare proposto ad un altro gruppo di 27 partecipanti. Ogni ciclo di trattamento aveva la durata di circa tre mesi seguito da un periodo di tre mesi senza trattamento. L'inclusione di questi soggetti per la ripetizione del ciclo di trattamento è stata determinata dalla disponibilità da parte dei partecipanti e dei loro genitori e dal fatto che l'acquisizione della competenza nella velocità di lettura raggiunta nei cicli precedenti, non raggiungesse un livello sufficiente per una lettura del testo in autonomia.

2.2. Strumenti di valutazione

Le prove utilizzate per valutare la lettura in ciascuna fase di valutazione sono state:

- prova di lettura di un brano, scelto dalla batteria MT a seconda della classe frequentata (Cornoldi *et al.*, 1998), e che permette di ricavare una misura di velocità e di correttezza;
- prova di lettura di liste di parole e di nonparole tratte dalla Batteria per la valutazione della dislessia e della disortografia per l'età evolutiva di Sartori, Job e Tressoldi (1995), che, come, la prova di lettura di un brano permettono di ricavare misure di velocità e di correttezza del processo di decodifica della parola.

In questo lavoro, verranno presentati solo i dati relativi alla velocità e correttezza di lettura di un brano perché rappresenta la misura più simile a quella richiesta nella vita quotidiana.

2.3. Procedura

Una volta scelta la modalità di trattamento, domiciliare o ambulatoriale, a tutti i soggetti venivano proposte le seguenti attività, modulandole a seconda del livello di lettura iniziale, utilizzando i software, Reader® e WinABC®:

- esercizi di denominazione veloce di sillabe;
- esercizi di lettura veloce di semplici frasi e/o brani di diversa lunghezza con l'evidenziazione automatica delle sillabe;
- segnalazione degli errori da parte di un *tutor* con possibilità di

Ulteriori evidenze sull'efficacia dell'automatizzazione...

rivederli per un'eventuale correzione. La velocità di lettura veniva incrementata gradualmente rispettando i progressi di ciascun partecipante. La motivazione all'esercizio poteva essere sostenuta in vari modi, tra questi, la possibilità di visualizzare i cambiamenti nel tempo verso l'obiettivo di correttezza e velocità concordato con il responsabile del trattamento, uno psicologo con formazione specifica.

A chi optava per la modalità domiciliare, venivano consigliati 10-20 minuti di esercitazione per almeno cinque giorni alla settimana, con la possibilità di supervisioni presso la sede del servizio riabilitativo a cadenza media bisettimanale. Ai genitori, veniva chiesta una supervisione sulla corretta applicazione delle istruzioni assegnate dal responsabile del trattamento.

Per coloro che seguivano il trattamento secondo la modalità ambulatoriale, la durata degli esercizi specifici era di circa 30-40 minuti, integrata da altre attività inerenti la motivazione scolastica e la gestione delle richieste degli insegnanti. Il trattamento era effettuato da uno psicologo specializzato nel trattamento dei disturbi di apprendimento.

3. Risultati

Nella tabella 1, vengono presentate le statistiche descrittive relative alle variabili demografiche e di lettura, sia iniziali che finali, dei gruppi che hanno effettuato un ciclo di trattamento ambulatoriale o domiciliare.

TAB. 1. *Statistiche descrittive, medie e deviazioni standard, relative alle variabili demografiche e di lettura sia iniziali che finali dei cinque gruppi*

Gruppo	Classe (range)	Velocità di lettura iniziale (sill/sec.)	Correttezza di lettura iniziale (errori)	Velocità di lettura finale (sill/sec.)	Correttezza di lettura finale (errori)
Ambulatoriale 1 n. 22	3.5 (2-8)	1.2 (.46)	8.2 (4)	1.6 (.55)	7.4 (4.7)
Ambulatoriale 2 n. 16	3.6 (2-8)	1.2 (.5)	8.3 (4.4)	1.6 (.61)	9.9 (10)
Domiciliare 1 n. 65	3.1 (2-6)	1.16 (.47)	9.5 (7.5)	1.5 (.54)	7.9 (8.5)
Domiciliare 2 n. 21	4.8 (2-7)	1.5 (.76)	18.7 (7.8)	1.9 (.63)	11.6 (7.6)
Domiciliare 3 n. 61	5 (3-8)	1.4 (.65)	18 (10.5)	1.93 (.78)	10 (5.1)

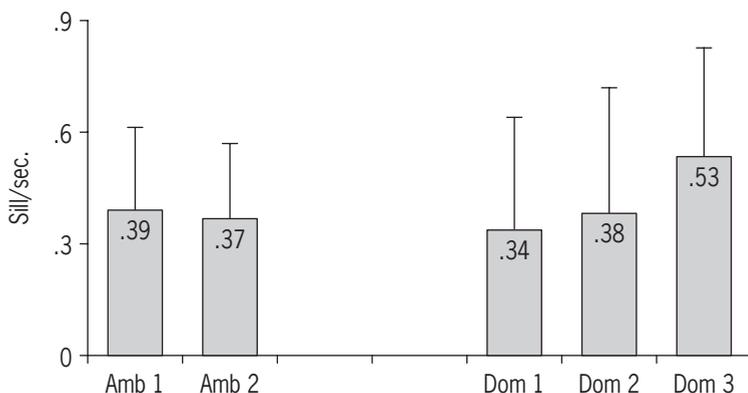


Fig. 1. Miglioramento medio in sill/sec. dopo un ciclo di trattamento ambulatoriale (Amb) o domiciliare (Dom). (Barre d'errore = deviazioni standard).

3.1. Variazioni nella velocità di lettura dopo un ciclo di trattamento

L'incremento medio della velocità di lettura, espresso in sillabe al secondo, ottenuto dai due gruppi ambulatoriali e dai tre gruppi domiciliari, è presentato nella figura 1.

Come si può vedere, i risultati sono pressoché identici, ad eccezione del gruppo Dom 3, che ottiene un miglioramento medio di .53 sill/sec. ($ds = .30$) contro un miglioramento medio di tutte gli altri quattro gruppi, pari a .37 sill/sec. ($ds = .29$) con una differenza che risulta statisticamente significativa con un *effect size* $d = .57$, dunque più consistente degli altri gruppi. Dall'analisi delle caratteristiche di questo campione e del trattamento non sono emersi elementi chiari per giustificare questa differenza.

Tutti i cinque gruppi ottengono in circa tre mesi di tempo, un miglioramento superiore alla prestazione attesa dopo un anno senza interventi riabilitativi specifici (evoluzione spontanea del disturbo) che, ricordiamo, è stimata in .3 sill/sec.

Altro dato di rilievo, riguarda la correttezza di lettura. In tutti i cinque campioni, raggiunge il livello di normalità rispetto le norme disponibili.

Da notare infine la presenza di ampie differenze individuali nelle prestazioni, dato questo che sembra indicare come la risposta al trattamento, per quanto si cerchi di renderlo personalizzato, sia molto variabile.

I tentativi di capire se il cambiamento ottenuto nella velocità di lettura fosse correlato alla classe frequentata, al livello iniziale di lettura o

al numero di ore del trattamento non hanno dato alcun risultato statisticamente significativo.

3.2. Variazioni nella velocità di lettura dopo più cicli di trattamento

Il secondo obiettivo di questa ricerca, forse di ancora maggiore interesse, è la verifica dei livelli di velocità di lettura ottenuti dopo due e tre cicli di trattamento, applicati ad intervalli di circa tre mesi l'uno dall'altro.

Nelle figure 2a e 2b sono illustrati i cambiamenti dei due campioni indipendenti, rispettivamente dopo due e tre cicli di trattamento.

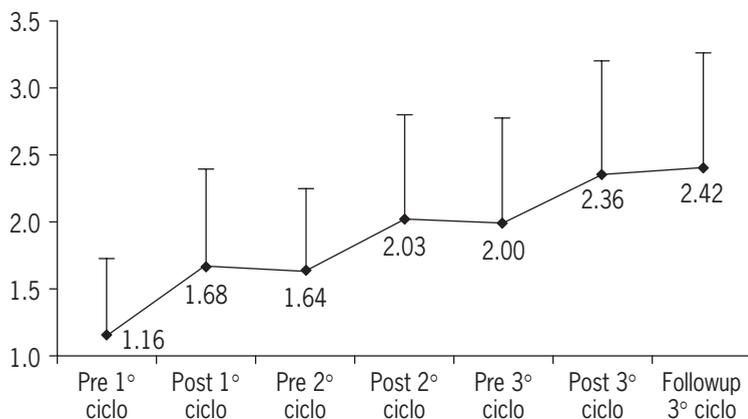
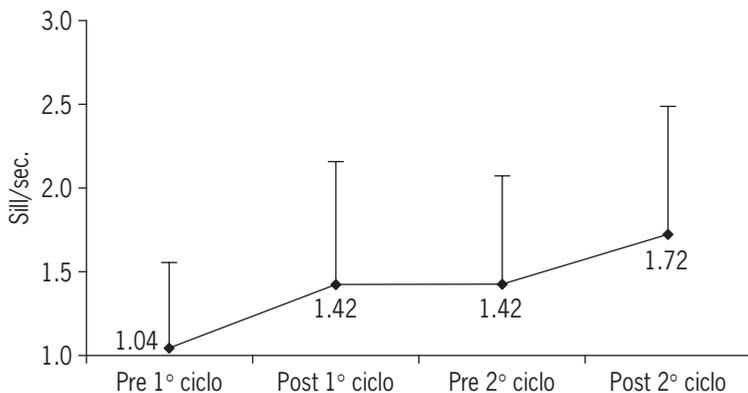
Il primo dato rilevante che è possibile osservare è relativo al cambiamento nella velocità di lettura: risulta infatti pressoché identico per ogni fase di trattamento, con l'unica eccezione di un decremento registrato dopo la prima fase nella serie di tre cicli rispetto ai successivi due, da una media di .52 ($ds = .26$) a .38 ($ds = .26$) sill/sec., $t(26) = 2.4$; $p = .022$.

Nella serie di due cicli il miglioramento medio ottenuto alla fine del trattamento dopo 9 mesi è quindi di .49 sill/sec. ($ds = .35$; *range*: $-.02 - 1.26$), mentre dopo la serie di tre cicli, quindi dopo 18 mesi, è di 1.27 sill/sec. ($ds = .50$; *range*: $.51-2.5$). In questa serie è di particolare interesse rilevare che al termine del terzo ciclo di trattamento, la media della velocità di lettura raggiunge il criterio da noi segnalato, di 2 sillabe al secondo, sufficiente per una lettura autonoma del testo. In termini di percentuali, il 63% dei partecipanti a questo training raggiunge e supera questo criterio.

Anche in questi due trattamenti, la correttezza ha raggiunto i livelli di normalità dopo un solo ciclo di riabilitazione.

È comunque importante tener conto ancora una volta dell'ampia variabilità individuale, evidenziabile dagli ampi *range* delle deviazioni standard. Un approfondimento di questo aspetto dovrebbe prevedere una procedura metodologica differente da quella qui utilizzata, come ad esempio lo studio di casi singoli o di soggetti assimilabili per tipologia del disturbo e/o di altre caratteristiche di lettura.

Dall'osservazione delle figure 2a e 2b emerge che in entrambi questi due studi longitudinali, durante il periodo di non trattamento, la velocità di lettura non si modifica sostanzialmente rispetto al livello raggiunto alla fine del ciclo di trattamento, confermando in modo diretto che i cambiamenti possibili sono dovuti all'intervento. Infatti, per quanto riguarda la serie di due cicli di trattamento, la velocità di lettura cambia in media di .24 sill/sec. ($ds = .17$) contro una media di .05 sill/sec. ($ds = .57$) nel periodo di pausa tra i due cicli, corrispondente ad un *effect size* $d = .49$; nella serie di tre cicli, il cambiamento medio durante il trattamento è di .42



FIGG. 2a e 2b. Miglioramento medio in sill/sec. dopo due (figura 2a) e tre cicli (figura 2b) di trattamento. (Barre d'errore=deviazioni standard).

sill/sec. ($ds = .17$) contro una media di $.005$ sill/sec. ($ds = .10$) durante i periodi di pausa, corrispondente ad un effect size $d = 3$.

4. Considerazioni generali

I dati presentati in questo lavoro confermano il grado di efficacia dei trattamenti basati sull'automatizzazione del riconoscimento di sillabe presentando testi, sia seguendo un trattamento ambulatoriale bisettimanale che un trattamento domiciliare. Con un modesto impegno di circa 10-20

minuti di lavoro quotidiano, nel caso di trattamento domiciliare, o di mezz'ora due volte alla settimana, nel caso di trattamento ambulatoriale, in circa tre mesi è stato possibile ottenere un cambiamento pari a quello atteso in un anno senza trattamenti specifici.

Che un disturbo su base neurofunzionale possa modificarsi in seguito a trattamenti centrati sul deficit non è più in discussione, anche alla luce di una serie di evidenze pubblicate negli ultimi anni sul cambiamento della funzionalità cerebrale conseguente alla riabilitazione (Aylward, Richards, Berninger, Nagy, Field, Gromme, Richards, Thomson e Cramer, 2003; Simos, Fletcher, Bergman, Breier, Foorman, Castello, Davis, Fitzgerald e Papanicolaou, 2002; Temple, Deutsch, Poldrack, Miller, Tallal, Merzenich e Gabrieli, 2003). Questi studi indicano chiaramente come la plasticità del sistema nervoso centrale sia molto alta ogniqualvolta il soggetto venga esposto a trattamenti mirati.

Altre informazioni importanti per clinici e riabilitatori, sono quelle ottenute dai due studi che hanno utilizzato due e tre cicli di trattamento, e che si possono riassumere come segue:

- ogni ciclo di trattamento ottiene un cambiamento nella velocità di lettura più o meno della stessa entità;

- durante i periodi di non trattamento non c'è evoluzione sensibile della velocità di lettura. Diversamente da quanto emerso dai nostri dati, Riccardi Ripamonti, Truzoli e Salvatico (2004) hanno recentemente osservato, un incremento medio di .45 sill/sec. dopo un *follow-up* di sei mesi, incremento importante, anche se inferiore a quello ottenuto durante il trattamento, che era di .68 sill/sec. In ogni caso entrambi gli studi indicano un aspetto positivo e cioè che non vi sarebbe perdita del livello di competenza acquisito in seguito al trattamento, ed uno negativo e cioè, che per ottenere ulteriori cambiamenti è necessario impegnarsi in più cicli di trattamento;

- con una serie di tre cicli di trattamento è possibile raggiungere un livello di velocità ed accuratezza di lettura, che seppur ancora inferiore a quello atteso dal livello di scolarizzazione, è sufficiente per una lettura in autonomia di qualsiasi testo.

A nostro avviso, quest'ultimo dato è particolarmente interessante; aprirebbe infatti una prospettiva finora non conosciuta, nel senso che verrebbe dimostrata in questo modo la possibilità che il disturbo si possa modificare, nel senso di remissione del sintomo, fino ad un livello di espressività tale da favorire o non impedire l'utilizzo della lettura per soddisfare le richieste dell'ambiente scolastico (ed extra scolastico). Tuttavia, bisogna tener conto che questo dato è stato raggiunto con soggetti particolarmente motivati al trattamento perché non è facile trovare ragazzi disposti a seguire una pratica riabilitativa per periodi ripetuti seppur relativamente brevi.

In conclusione, per non suscitare facili entusiasmi, sottolineiamo il fatto che dai dati finora raccolti, per raggiungere il livello di prestazione evidenziato nella figura 2b sono necessari almeno tre cicli di trattamento di tre mesi ciascuno.

È tuttavia doveroso sottolineare l'ampia variabilità individuale delle prestazioni dei singoli bambini prima e dopo l'intervento, la cui causa è ancora tutta da comprendere, probabilmente derivante da fattori di resistenza al trattamento per ora non esplorati, oppure a motivazioni esterne al lavoro effettuato, come ad esempio aderenza al protocollo di trattamento, motivazione, esercizio extra trattamento, ecc.

Anche se rimane da esplorare la possibilità di ottenere analoghi cambiamenti con cicli più brevi, l'impegno per raggiungere l'obiettivo dell'autonomia della lettura non è facile.

Crediamo infine che la strada del confronto tra differenti metodologie utilizzate per il trattamento di questo disturbo dell'apprendimento sia l'unica percorribile per acquisire sempre più informazioni sulle procedure più efficaci per la sua modificabilità.

5. Riferimenti bibliografici

- Aylward, E.H., Richards, T.L., Berninger, V.W., Nagy, W.E., Field, K.M., Gromme, A.C., Richards, A.L. Thomson, J.B., Cramer, S.C. (2003). Instructional treatment associated with changes in brain activation in children with dyslexia. *Neurology*, 61, 212-219.
- Cornoldi, C., Colpo, M., Gruppo MT (1998). *La valutazione oggettiva della lettura*. Firenze: Organizzazioni Speciali.
- Lorusso, M.L., Facoetti, A., Molteni, M. (2004). Hemispheric, attentional, and processing speed factors in the treatment of developmental dyslexia. *Brain and Cognition*, 55, 341-348.
- Riccardi Ripamonti, I., Truzoli, R., Salvatico, T. (2004). Analisi di efficacia dell'approccio fonologico-lessicale nel trattamento delle difficoltà di letto-scrittura. *Dislessia*, 1 (3), 309-338.
- Sartori, G., Job, R., Tressoldi, P.E. (1995). Batteria per la valutazione della dislessia e della disortografia evolutiva. Firenze: Organizzazioni Speciali.
- Simos, P.G., Fletcher, J.M., Bergman, E., Breier, J.I., Foorman, B.R., Castello, E.M., Davis, R.N., Fitzgerald, M., Papanicolaou, A.C. (2002). Dyslexia-specific brain activation profile becomes normal following successful remedial training. *Neurology*, 58, 1203-1213.
- Temple, E., Deutsch, G.K., Poldrack, R.A., Miller, S.L., Tallal, P., Merzenich, M.M., Gabrieli, J.D. (2003). Neural deficits in children with dyslexia ameliorated by behavioral remediation: Evidence from fMRI. *PNAS*, 100, 2860-2865.

- Tressoldi, P.E., Stella, G., Faggella, M. (2001). The development of reading speed in Italians with dyslexia: A longitudinal study. *Journal of Learning Disabilities*, 34 (5), 67-78.
- Tressoldi, P.E., Vio, C., Lorusso, M.L. Facoetti, A., Iozzino, R. (2003). Confronto di efficacia ed efficienza tra trattamenti per il miglioramento della lettura in soggetti dislessici. *Psicologia Clinica dello Sviluppo*, 7 (3), 481-493,
- Vio, C., Mattiuzzo, T. (2005). Il trattamento dei disturbi specifici della lettura e della scrittura: un contributo metodologico. In P. Bisiacchi e P.E. Tressoldi (a cura di), *Metodologia della riabilitazione delle funzioni cognitive*. Roma: Carocci.

[Ricevuto il 20 aprile 2005]
[Accettato il 13 gennaio 2006]

Further evidences of efficacy of treatments for developmental dyslexia based on the automatisisation of sub-lexical recognition

Summary. Further evidences on the efficacy of treatments based on the automatisisation on sub-lexical recognition are presented. With five independent samples, after an average of three months of intervention, the increment of reading fluency has been similar or superior to that expected after one year without specific treatments even if wide individual differences are observed. Of particular interest are the outcome observed after two and three cycles of treatment with two further independent samples. The main results are that reading fluency improve at almost the same amount after each cycle allowing some participant to improve their reading fluency at a level sufficient to read and study a text independently. The efficacy of treatments aimed at improving the automatisisation of syllables presenting text by special software, receive a further support even if much remain to study about the causes of the wide individual differences to treatments.

Per corrispondenza: Patrizio E. Tressoldi, Dipartimento di Psicologia Generale, Università di Padova, Via Venezia 8, 35131 Padova. E-mail: patrizio.tressoldi@unipd.it

