

# Processi sottostanti alla comprensione del testo

Eleonora Ardu, Alessandra Giacobbe, Valentina Clavarezza, Francesco Benso

Per informazioni rivolgersi a: alessandra-giacobbe@libero.it

In letteratura è noto che la comprensione del testo sia supportata dalle abilità di lettura, dalla memoria di lavoro e dal controllo esecutivo. Seguendo tale ipotesi e tenendo come riferimento il modello multicomponentiale della lettura di Moscovitch e Umiltà (1990), abbiamo indagato le componenti sottostanti alla comprensione del testo. L'analisi dei dati ha previsto l'uso di rette di regressione, dei parametri dell'Ex-Gaussiana, della distribuzione dei tempi di reazione e delle Default Mode Network. I risultati mettono in luce una debolezza del controllo esecutivo, dell'updating, del naming e della concentrazione dell'attenzione nei soggetti con difficoltà di comprensione del testo. Pertanto, visto anche l'alto valore della varianza spiegata dai modelli statistici (circa il 57%), si suggerisce in accompagnamento ai programmi di trattamento metacognitivi e psicopedagogici (nessari), immancabilmente un solido intervento di rinforzo del Sistema Attentivo Esecutivo e della memoria di lavoro.

## INTRODUZIONE

Carretti et al. (2005) e Palladino et al. (2001) sostengono che i soggetti con difficoltà della comprensione del testo incontrino maggiori problematiche nei compiti in cui è richiesto di selezionare le informazioni rilevanti in mezzo a quelle irrilevanti. Mac Nab et al. (2008) valutano che i gangli della base (nuclei sottocorticali con diverse funzioni motorie e cognitive) possano essere elementi essenziali per filtrare le informazioni nella memoria di lavoro; tali studi dimostrano che l'attività nella corteccia prefrontale e nei gangli della base precede la selezione delle informazioni irrilevanti. Gernsbacher et al. (1990) e De Beni et al. (1998) sostengono che l'abilità di comprendere un testo scritto possa risentire di rallentamenti nella decodifica, unitamente a una debolezza di tipo attentivo-esecutivo e di riaggiornamento nella memoria di lavoro: per comprendere un testo occorre infatti integrare informazioni differenti, non farsi catturare dagli incisi e mantenere in memoria gli eventi principali.

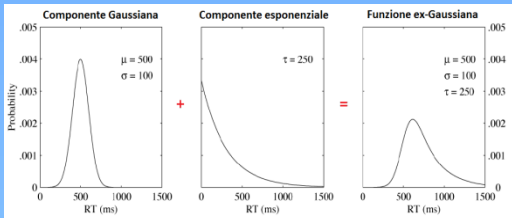


Figura 1: le componenti della curva di distribuzione Ex-Gaussiana.

Nel presente studio, tenendo conto delle evidenze appena esposte, sono state indagate le componenti sottostanti alla comprensione del testo (decodifica, memoria di lavoro, Sistema Attentivo-Esecutivo) utilizzando anche nuovi indici statistici, che permettono di valutare la variabilità intra-individuale (Mu, Sigma, Tau), secondo quanto emerso dai recenti studi sulle Default Mode Network, applicate anche all'ADHD (Fassbender et al. 2009). La distribuzione Ex-Gaussiana (vedi Figura 1) in letteratura (McAuley, Yap, Christ, White, 2006) viene spesso utilizzata per l'analisi dei tempi di reazione (RT), in quanto sembra meglio descriverne l'andamento: la distribuzione di frequenza dei RT sembra non essere ben rappresentata da una curva normale, in quanto presenta una notevole skewness positiva che riflette la presenza di una marcata variabilità intra-individuale di risposta, soprattutto nei soggetti ADHD come evidenziato in letteratura (Castellanos et al., 2005; Gilden e Hancock, 2007). Pertanto numerosi autori considerano la curva Ex-Gaussiana un buon modello teorico per l'approssimazione dei RT, attraverso i parametri:

- **Mu ( $\mu$ )** = media della componente normale.
- **Sigma ( $\sigma$ )** = deviazione standard della componente distribuita normalmente.
- **Tau ( $\tau$ )** = media della componente esponenziale (rappresenta i punteggi estremi). Quest'ultimo sembra essere un indice particolarmente sensibile nel discriminare popolazioni patologiche da quelle di controllo (Pastore, Nucci & Galfano, 2008).

## LA RICERCA

### Soggetti

Sono stati coinvolti 68 bambini di quarta primaria: 16 con difficoltà di comprensione del testo scritto, i restanti fanno parte del gruppo di controllo (n=52).

### Strumenti

Sono state somministrate prove per la valutazione di:

- Comprensione del testo, Lettura (parole, non parole e brano);
- Sistema Attentivo-Esecutivo: Numerazione avanti/indietro, Switch di calcolo e un test basato sull'effetto flanker (Benso et al., 2009) costruito in E-prime©, per la valutazione del controllo esecutivo;
- Area memoria e Sistema Esecutivo: Memoria a breve termine verbale (span di cifre), memoria a breve termine visuo-spaziale (Test di Corsi), Alpha span, Updating di oggetti;
- Area Linguaggio e Sistema Esecutivo: Denominazione veloce di numeri, Denominazione veloce di colori, Fluenza Verbale (FAS), Spoonerismo;
- Area visuo-percettiva e Sistema Esecutivo: TPV, Test di fluenza figurale (five point), Figura di Rey.

### Analisi dei dati e Risultati

In base alle correlazioni significative emerse tra la comprensione e le diverse prove somministrate (tabella 2) è stata calcolata una retta di regressione per la valutazione delle prove che costituiscono buoni predittori per la comprensione del testo scritto (tabella 1): il modello spiega circa il 57% della varianza ed emerge l'importanza delle prove che valutano il riaggiornamento in memoria di lavoro.

Criterio	Predittori	beta	p	AdjR <sup>2</sup>
Comprensione	Spoonerismo	0,37	<.001	0,568
	Figura di Rey	0,31	.001	
	Updating	0,2	.037	
	FAS	0,23	0,008	

Tabella 1: indici della retta di regressione

### Specificità per le varie prove:

- Spoonerismo: da 0,76 a 0,96
- Alpha span: da 0,90 a 1,01
- Figura di Rey+Spoonerismo: da 0,59 a 0,84

### Sensibilità per le varie prove:

- Spoonerismo: da 0,54 a 0,96
- Alpha span: da 0,32 a 0,80
- Figura di Rey+Spoonerismo: da 0,71 a 1,04

## Discussione:

Le prove di Riaggiornamento nella memoria di lavoro, copia di figura complessa (Rey) e Fluenza verbale spiegano il 56,8% della varianza dell'abilità di comprensione del testo. Pertanto si pensa che il Sistema Attentivo-Esecutivo, nelle sue funzioni multicomponentiali, sia fondamentale per la comprensione del testo. Inoltre queste prove hanno evidenziato anche un alto coefficiente di specificità e sensibilità.

r	Correlazioni con la comprensione del testo
.59	Spoonerismo
.57	Figura di Rey
.53	Alpha Span
.50	Updating oggetti
.47	Span di cifre avanti
.46	Span di cifre indietro
.45	TPV posizione nello spazio
.43	Fluenza fonemica FAS
.41	Enumerazione indietro-avanti

Tabella 2: correlazioni delle prove con la comprensione del testo

### Approfondimento degli andamenti dell'Ex Gaussiana con il test Flanker:

Il flanker test (Figura 2) è costituito da tre tipi di condizioni:

- prove congrue (i distrattori, le frecce bianche, indicano nello stesso verso del target);
- prove incongrue (i distrattori indicano nel verso opposto del target);
- prove neutre (in cui i distrattori sono costituiti da segmenti che non indicano in alcuna direzione).



Figura 2: esempio di una schermata del test Flanker

In questo test è possibile valutare l'effetto flanker (Tempi di Reazione più veloci nelle prove congrue rispetto alle prove neutre e Tempi di Reazione più lenti nelle prove incongrue rispetto alle prove neutre).

Nel gruppo di soggetti di controllo emerge un valore di Tau che cresce all'aumentare della difficoltà del compito (Figura 3). Nei soggetti con difficoltà nella comprensione del testo il rumore di fondo espresso dalla Tau sembra costante per ogni condizione e relativamente maggiore nella situazione di minor impegno cognitivo.

Tali valori sono indici di maggiori fluttuazioni attentive, in linea con quanto emerso dalla letteratura in popolazioni con altri disturbi, che coinvolgono il Sistema Attentivo-Esecutivo in maniera preponderante.

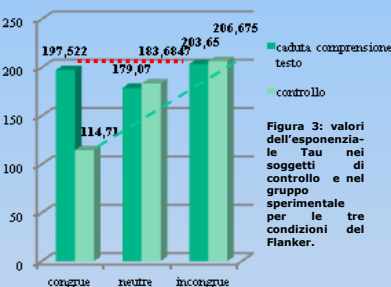


Figura 3: valori dell'esponenziale Tau nei soggetti di controllo e nel gruppo sperimentale per le tre condizioni del Flanker.

## Conclusioni:

Prove come lo Spoonerismo, l'Alpha span, l'Updating di oggetti e la fluenza verbale spiegano il 56,8% dell'abilità di comprensione del testo. Ciò significa indirettamente che il riaggiornamento nella memoria di lavoro e le diverse abilità sorrette dal Sistema Attentivo-Esecutivo sono fondamentali per adempiere a tale abilità. Tali evidenze implicano che le esercitazioni metacognitive (pur necessarie) devono lasciare spazio a trattamenti di rinforzo delle abilità rappresentate dalle prove psicometriche messe in evidenza dalle equazioni di regressione lineare.

Inoltre per quanto concerne i parametri delle Default Mode Network, il "rumore di fondo" valutato con le Tau nella condizione congrua del flanker suggerisce che sia necessario valutare anche l'allerta fatisca e l'attenzione sostenuta, necessari allo svolgimento delle prove somministrate. Inoltre sempre in riferimento alla comprensione sia orale che scritta va tenuto conto dell'alta incidenza dell'attenzione sostenuta stessa. Recenti lavori di Castellanos et al. (2005) e Gazzellini, Benso et al. (2011) mettono in evidenza come l'attenzione sostenuta possa avere interruzioni che variano da 0,1 a 0,07-0,02, Hz, ovvero da 10 a 50 secondi.

## Bibliografia:

- Carretti, B., Cornoldi C., De Beni, R., Romanò, M. (2005). *Updating in working memory: A comparison of good and poor comprehenders*. Journal of Experimental Child Psychology, 91, 45-66.
- Castellani, S., Clavarezza, V., Bracco, F., Benso, F. (2009). Valutazione delle reti attentive mediante cronometria mentale. Poster presentato al XV Congresso Nazionale della Sezione di Psicologia Sperimentale (AIP). Chieti, 24-26 Settembre 2009.
- Castellanos, F.X., Sonuga-Barke, E.J.S., Scheres, A., Di Martino, A., Hyde, C. & Walters, J.R. (2005). Biological Psychiatry, n.57, 1416-1423.
- De Beni, R., Palladino, P., Pazzaglia, F. e Cornoldi, C. (1998). *Increases in intrusion errors and working memory deficit of poor comprehenders*. The Quarterly Journal of Experimental Psychology, n.51A 305-320
- E-Prime 1.1, Copyright © 1996-2002, Psychology Software Tools
- Fassbender, C., Zhang, H., Buzby, W.M., Cortes, C.R., Mizuiri, D., Beckett, L. & Schwelzler, L.D. (2009). *A lack of default network suppression is linked to increased distractibility in ADHD*. Brain Research, 1273(1), 114-128.
- Gazzellini, S., Benso, F., Bauleo, G., Bisozzi, E., Napolitano, A., Clavarezza, V., Lispi, M.L., Castelli, E. (2011). *Overlapping between Oscillation Frequencies of RTs and Beta QEEG frontal Ratio in Pediatric Patients Suffering from Sustained Attention Deficit after acquired brain injury*. Poster, Ospedale Pediatrico Bambin Gesù.
- Gernsbacher, M. A., Varner K.R. & Faust M.E. (1990) *Investigating Differences In General Comprehension Skill*. Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory And Cognition n.16, 430-445
- Moscovitch, M., & Umiltà, C. (1990). Modularity and neuropsychology, In M., Schwartz, Modular process in Alzheimer disease, MA: the MIT Press, Cambridge.