

# Test di cancellazione: valutazione della velocità visuo-motoria e della ricerca visiva rapida

Francesco Benso, Fabrizio Bracco, Valentina Clavarezza, Federica Mazzoli  
 F. Benso, e-mail: fbenso@unige.it

Molti test di cancellazione utilizzati in letteratura non distinguono gli effetti della ricerca visiva da quelli della velocità visuo-motoria. Il test che proponiamo valuta per prima cosa la velocità visuo-motoria e la sottrae dal compito di cancellazione che include sia la ricerca visiva che la velocità visuo-motoria. Il test è stato diviso in due parti: nella prima si richiede al soggetto di cancellare un pattern di linee di uguale lunghezza e orientamento in assenza di distrattori. Questo compito coinvolge un processo automatico di cancellazione il cui tempo è rallentato dal controllo motorio della mano. Nella seconda parte del test si richiede al soggetto di cancellare solo uno specifico tipo di linee, ignorando quelle con diversa inclinazione. Le linee target sono posizionate nelle stesse celle del compito automatico precedente, ma sono circondate da distrattori. Un terzo passaggio è quello di sottrarre il tempo del primo compito da quello del secondo, ottenendo così il tempo di ricerca visiva pulito senza il tempo richiesto dall'esecuzione motoria. Perciò, questo test offre molti suggerimenti sulla velocità oculomotoria, sull'accuratezza e sulla velocità di ricerca visiva "pura" degli stimoli target inseriti in pattern con distrattori. Queste misure sono statisticamente paragonate con il compito di cancellazione classico: il Test delle Campanelle (Gauthier, Dehaut & Joannette, 1989).

## INTRODUZIONE

Il paradigma della ricerca visiva è uno degli approcci maggiormente utilizzati per lo studio dell'attenzione e specialmente per indagare il ruolo dei fattori top-down e bottom-up (Wolfe, 1994). Sono state proposte molte teorie per spiegare l'efficienza di ricerca e il fenomeno del pop-out, una delle principali è la Feature Integration Theory (FIT) di Anne Treisman (1980), la quale sostiene che le caratteristiche visive di base siano processate in modalità preattentiva e in parallelo e conducano a un effetto pop-out, mentre la ricerca seriale sarebbe necessaria per la congiunzione di caratteristiche. In accordo con Duncan e Humphreys (1989) la FIT non specifica chiaramente quali attributi sono processati in modalità preattentiva. Gli autori propongono di interpretare la ricerca visiva

non come una semplice dicotomia tra processamenti seriali e paralleli, ma come un processo efficiente che è compiuto lungo un crescente livello di difficoltà a seconda della similarità o diversità tra gli stimoli target e quelli non target. La difficoltà è maggiore se aumenta la similarità tra i target e i distrattori, che rende più laboriosa la ricerca visiva. Da queste basi Desimone & Duncan (1995) hanno formulato la proposta di un "modello influenzato dalla competizione": in un compito di ricerca visiva la competizione deve essere risolta isolando lo spazio coperto dall'oggetto da ricercare. Processi di tipo più automatico, bottom-up (stimulus-driven), o di tipo più volontario, top-down (goal-driven), permetteranno la selettività isolando l'oggetto e facendogli vincere la competizione.

Il processo top-down, generato internamente, è stato chiamato "attentional template" un tipo di memoria di lavoro top-down che permette al soggetto di tenere a mente il modello con le principali caratteristiche del target da ricercare (Duncan & Humphreys, 1989; Wolfe, 1994; Desimone & Duncan, 1995). Quindi, i compiti di ricerca visiva possono essere considerati paradigmi utili per studiare la le dinamiche dei processi attentivi, specialmente quelli collegati alla guida top-down del Sistema Attentivo Supervisor (SAS), che aiuta a tenere in memoria di lavoro il template delle caratteristiche da ricercare. Questo aspetto sarà cruciale in ricerca per quanto riguarda i deficit attentivi dove è necessario disambiguare il dato distinguendo il controllo motorio automatico dai puri processi attentivi.

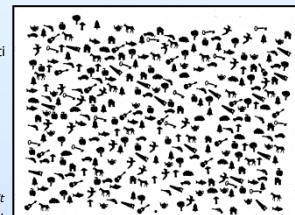
## I TEST DI CANCELLAZIONE IN LETTERATURA

I test di cancellazione sono stati largamente utilizzati nelle ricerche di neuropsicologia per isolare deficit attentivi. Possono essere definiti "test carta e matita", perciò sono abbastanza facili da somministrare. Essi differiscono per la loro complessità e per caratteristiche degli stimoli utilizzati. Ad esempio esiste il test "C's and E's" (Diller et al., 1974), composto da righe semplici di lettere, o il test "2 and 7 Cancellation" (Mesulam, Ruff, Evans & Light, 1986), composto da stringhe di numeri. Possono essere utilizzati anche simboli, come nel test "Star Cancellation" (Halligan, Wilson & Cockburn, 1990) o nel "Test delle Campanelle" (Gauthier, Dehaut & Joannette, 1989). La ricerca visiva coinvolta in questo tipo di test può essere facile o difficile, a seconda della similarità tra target e distrattori, quindi della

richiesta di processi top-down o bottom-up. La performance è calcolata registrando la velocità di cancellazione, il numero di errori e - specialmente negli studi sull'eminogliesia visiva - l'area da dove i soggetti iniziano il compito.

I processi cognitivi coinvolti in un compito di cancellazione variano dalla percezione all'attenzione, dalla ricerca visiva al controllo motorio. Il Test delle Campanelle è utilizzato per studiare l'attenzione in bambini dai 4 agli 8 anni, grazie alla sua velocità e facilità di somministrazione. È composto da 4 fogli ognuno contenente fino a 35 campanelle nascoste in mezzo ad altri stimoli come macchine, animali e frutta. Questo test può essere utilizzato per studiare i deficit attentivi, ma, come gli altri test di cancellazione, ha il limite di non separare la velocità visuo-motoria dalla

ricerca visiva, componenti guidate da meccanismi differenti: la prima da processi volontari basati sul template top-down, la seconda da processi automatici.



The "Bells Test" (Gauthier, Dehaut & Joannette, 1989).

## IL TEST DI CANCELLAZIONE

Il Test di Cancellazione (Benso & Bracco, 2006) in questione, misura le dinamiche attentive, la ricerca visiva e la coordinazione oculo-manuale, con l'intento di isolare deficit attentivi.

### Materiale e procedura

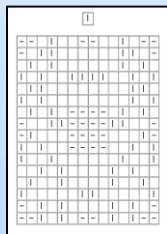
Il test è composto da 10 fogli (dei quali 2 fogli di prova e 2 di distrazione) con una griglia che contiene i target mascherati in mezzo a dei distrattori. Il target da ricercare è mostrato in una cella sopra la griglia. Ai soggetti è richiesto di cancellare il target il più velocemente possibile, senza toccare con il pennarello i bordi delle celle. La discriminazione del target può essere facile (foglio 3), o difficile (foglio 5).

I fogli sono i seguenti:

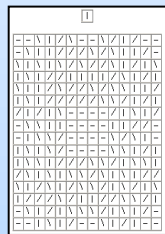
- foglio 1: prova solo con barrette verticali (98) [I];
- foglio 2: solo barrette verticali (224) [I], da barrare in 30 s. → viene rilevata la velocità visuo-motoria;
- foglio 3: cancellazione automatica di barrette verticali (64) [I]; nessun tempo limite → viene rilevata la velocità visuo-motoria;
- foglio 4: compito di distrazione con target circolari [O];
- foglio 5: ricerca visiva degli stessi target [I] del foglio 3, inseriti tra distrattori [J], [N], [-]; tempo limite di 45 s. o di 60 s. → vengono rilevate la velocità visuo-motoria e quella di ricerca visiva;
- foglio 6: prova solo con barrette oblique [N];
- foglio 7: prova solo con barrette oblique [N], da barrare in 30 s., → viene rilevata la velocità visuo-motoria;
- foglio 8: ricerca visiva automatica solo con barrette oblique (62) [N], → viene rilevata la velocità visuo-motoria;
- foglio 9: compito di distrazione con target circolari [O];
- foglio 10: ricerca visiva degli stessi target [N] del foglio 8, inseriti tra distrattori [J], [I], [-], in 45 s. o in 60 s. → vengono rilevate la velocità visuo-motoria e quella di ricerca visiva.

Per ogni foglio è stata calcolata la velocità visuo-motoria tramite il rapporto tra due variabili:

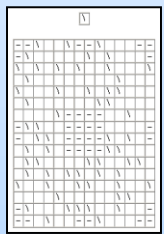
(t) tempo richiesto per completare il foglio /  
 (pt) numero di target cancellati



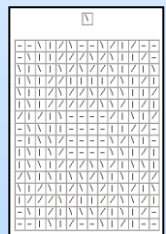
Foglio 3



Foglio 5



Foglio 8



Foglio 10

Successivamente è stato sottratto il punteggio ottenuto nella cancellazione automatica (nella quale viene rilevata la velocità visuo-motoria) dal quello del compito di ricerca visiva con distrattori, in modo da ottenere il valore della ricerca visiva pulita, senza il tempo extra richiesto dal controllo motorio. Questa è la formula:

$$\text{Ricerca visiva } [I] = (t/pt \text{ foglio 5}) - (t/pt \text{ foglio 3}) \quad \text{Ricerca visiva } [N] = (t/pt \text{ foglio 10}) - (t/pt \text{ foglio 8})$$

Per ogni foglio sono state calcolate la media e la deviazione standard della velocità visuo-motoria e della ricerca visiva, per poter individuare il relativo punto zeta standard. 416 bambini (137 di terza e 279 di quarta di scuola primaria) hanno completato il Test di Cancellazione. I dati nella tabella a lato riportano i valori di t/pt e di ricerca visiva.

	foglio 3 ric. vis.	foglio 8 ric. vis.
classe 3 Mean	0,91	0,79
SD	0,21	0,15
classe 4 Mean	0,87	0,47
SD	0,22	0,19

### Correlazioni

A 71 bambini della classe quarta primaria è stato somministrato anche il Test delle Campanelle. Nella tabella qui a fianco sono riportate le correlazioni tra i punteggi ottenuti nei due test.

	Motr. 1 A	Motr. 2 A	Ric. Vis. I	Motr. 1 B	Motr. 2 B	Ric. Vis. N	Camp. 1	Camp. 2
Motr. 1 A	1,000	0,699**	0,011	0,672**	0,622**	0,033	0,336**	0,237*
Motr. 2 A	0,699**	1,000	-0,117	0,657**	0,818**	0,194	0,271*	0,268*
Ric. Vis. I	0,011	-0,117	1,000	0,091	0,111	0,275*	0,352**	0,380**
Motr. 1 B	0,672**	0,657**	0,091	1,000	0,730**	0,171	0,303*	0,262*
Motr. 2 B	0,622**	0,818**	0,111	0,730**	1,000	0,224	0,325**	0,193
Ric. Vis. N	0,033	0,194	0,275*	0,171	0,224	1,000	0,260*	0,332**
Camp. 1	0,336**	0,271*	0,352**	0,303*	0,325**	0,260*	1,000	0,584**
Camp. 2	0,237*	0,268*	0,380**	0,262*	0,193	0,332**	0,584**	1,000

Spearmen's rho. (Motr. 1 a = pag. 2, Motr. 2 A = pag. 3, Motr. 1 B = pag. 7, Motr. 2 B = pag. 8).

## DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

### Discussione

Il Test delle Campanelle sembra correlare con entrambi gli aspetti misurati dal Test di Cancellazione; sia con la ricerca visiva, sia con la velocità visuo-motoria. Ciò confermerebbe che il Test delle Campanelle misura entrambe le variabili insieme, mentre il Test di Cancellazione mantiene questi aspetti distinti, permettendone un'analisi separata e quindi più valida da un punto di vista statistico. Quanto è stato appena detto è avvalorato anche dalla mancanza di correlazione tra la ricerca visiva e la velocità visuo-motoria nel Test di Cancellazione.

### Conclusioni

La rilevazione della velocità di ricerca visiva è un aspetto cruciale nello studio dei deficit attentivi poiché essi possono rispecchiare una debolezza del SAS. Sfortunatamente molti test non distinguono tra la velocità visuo-motoria e la ricerca visiva pura, per questo motivo ogni conclusione su una performance scadente in questi test può erroneamente far ipotizzare un deficit attentivo in soggetti che in realtà sono semplicemente lenti a barrare gli stimoli. Il Test di Cancellazione permette di rimediare a questo problema dato che esso fornisce informazioni sia sulla velocità visuo-motoria, sia sulla velocità di ricerca visiva.

### Bibliografia

- Benso, F., Bracco, F. (2006). Oriented cancellation test: assessment of visuo-motor and visual search speed. Poster presentato al 3rd European Working Memory Symposium, Genova, 7-9 giugno 2006.  
 Desimone, R., & Duncan, J. (1995). *Annu. Rev. Neurosci.* 18, 193-222  
 Diller, L., Ben-Yishay, Y., Gerstman, L. J., et al. (1974). *Rehabilitation Monograph*, (50). New York: NY Medical Centre Institute of Rehabilitation Medicine.  
 Duncan, J., & Humphreys, G. W. (1989). *Psych. Rev.* 96, 433-458  
 Gauthier, L., Dehaut, F., & Joannette, Y. (1989). *International Journal of Clinical Neuropsychology*, 11, 49-54.  
 Halligan, P. W., Wilson, B., & Cockburn, J. (1990). *Int Disabil Stud*, 12, 95-99.  
 Mesulam Ruff, R. M., Evans, R. W., & Light, R. H. (1986). *Perceptual and Motor Skills*, 62, 407-516.  
 Treisman, A. M., & Gelade, G. (1980). *Cognit. Psychol.* 12, 97-136  
 Wolfe, J.M. (1994). *Psychonomic Bulletin & Review*, 1(2): 202-238