

SPECIALIZZAZIONE DEGLI EMISFERI CEREBRALI NELL'ELABORAZIONE  
DELL'INFORMAZIONE LINGUISTICA

Dario Salmaso

Istituto di Psicologia del CNR  
Via dei Monti Tiburtini 509  
00157 Roma

*estratto da*

Linguaggi Visivi, Storia dell'Arte, Psicologia della Percezione

Atti del Convegno - Roma, 1983

MULTIGRAFICA EDITRICE

Roma, 1988

pp 165-167

## RIASSUNTO

Affrontare il problema delle capacità di ciascun emisfero nell'elaborazione dell'informazione linguistica, significa prima di tutto correggere il dato che vede l'emisfero sinistro come "dominante" e il destro come incapace di proprie funzioni cognitive. Questo cambiamento di prospettiva vale sia per l'emisfero destro nei confronti del materiale linguistico, sia per il sinistro in rapporto al materiale non-linguistico. Un'altra puntualizzazione va fatta per quanto riguarda la definizione delle capacità emisferiche sulla base delle caratteristiche del materiale usato nella sperimentazione. E' sempre più evidente e ormai generalmente accettato che non il tipo di stimolo usato determina quale dei due emisferi sarà più accurato o più veloce, ma il tipo di processo che su essi viene applicato. Perciò, anche il materiale con inequivocabili caratteristiche linguistiche può provocare una superiorità dell'emisfero destro se su questi stimoli può essere applicata una strategia ad esempio di tipo visuo-spaziale o globale. All'opposto l'emisfero sinistro può risultare superiore al destro con stimoli inequivocabilmente visivi quali immagini di un oggetto o di un animale che debbano essere confrontate con altre.

Nella presente relazione verranno presentati e discussi alcuni dati che sembrano sempre più confermare tale modifica nella strategia di studio dei processi mentali e delle loro funzionalità cerebrali.

La maggior parte del lavoro condotto per lo studio delle caratteristiche funzionali di ciascun emisfero portarono inizialmente i ricercatori a ritenere che i due emisferi cerebrali potessero differire sostanzialmente per il TIPO di stimoli che erano capaci o più abili nell'elaborare.

Per ragioni di spazio mi riferirò solo agli studi condotti nella modalità visiva.

Una situazione sperimentale tipica è quella che vede la presentazione di stimoli visivi all'uno e all'altro emisfero cerebrale attraverso la tecnica di presentazione tachistoscopica. Attraverso il confronto sull'accuratezza e/o sulla velocità di risposta tra gli stimoli presentati all'emisfero destro e quelli presentati all'emisfero sinistro è possibile stabilire la superiorità dell'uno o dell'altro emisfero per quel tipo di materiale.

I risultati condotti inizialmente su soggetti normali, insieme a quelli ottenuti su pazienti con lesioni cerebrali unilaterali, sembravano complessivamente far supporre che ciascun emisfero fosse specializzato unicamente nel trattare un tipo di materiale: l'emisfero sinistro il materiale verbale e il destro quello nonverbale.

I primi dati riportavano infatti differenze significative a vantaggio dell'emisfero sinistro quando venivano presentate singole parole o anche singole lettere che dovevano essere identificate. Ma con il procedere della sperimentazione sia sul soggetto normale, sia sui soggetti patologici e in particolare con un tipo di pazienti che per necessità terapeutica avevano dovuto subire una divisione delle fibre di connessione tra i due emisferi, la possibilità di continuare ad integrare i risultati che si andavano ad ottenere secondo questa dimensione verbale-nonverbale diventava sempre più difficile. In particolare con l'accurato controllo di altre variabili che potevano entrare in gioco nella più generale dimensione linguistica si cominciò a dimostrare anzitutto che era improbabile una rigida divisione di compiti tra i due emisferi, che il materiale presentato non era l'elemento principale per evidenziare una superiorità di un emisfero, ma che il tipo di processo stimolato dalle istruzioni date al soggetto o il tipo di operazione mentale normalmente svolta dal nostro cervello nell'elaborazione dell'informazione, incidevano maggiormente di quanto fosse fatto dal materiale usato. A dimostrazione di quanto sostenuto nelle righe precedenti vorrei citare alcuni esempi di lavori che mettono in crisi questa interpretazione verbale-nonverbale nel modo di elaborare di ciascun emisfero cerebrale.

Tra i compiti tipicamente linguistici quello di decidere se una stringa di lettere presentate su di uno schermo è o no una parola sembra uno dei più significativi.

Quando si applica questo test nella presentazione lateralizzata si ottengono risultati diversi. Ad esempio se le stringhe sono presentate sotto soglia si può avere un vantaggio dell'emisfero destro (ED), mentre solo quando si aumentano i tempi di presentazione si ottiene il vantaggio dell'emisfero sinistro (ES) (Bradshaw et al., 1979). Inoltre quando vengono presentate parole ad alto contenuto di immagine, molto concrete o di alta frequenza di comparsa, si può avere un vantaggio dell'ED, che normalmente non si trova con parole che hanno caratteristiche opposte, per le quali si rileva invece la superiorità attesa dell'ES. Anche il chiedere se due nomi concreti appartengono o no alla stessa categoria dimostra un vantaggio dell'ES. L'ED sembra anche capace di comprendere costruzioni sintattiche semplici e complesse (Searleman, 1977; Zaidel, 1978).

Altri dati che vorrei qui brevemente ricordare sono stati ottenuti usando il paradigma "same-different". Viene presentata una coppia di stimoli o sequenzialmente o simultaneamente e viene richiesto al soggetto se gli stimoli della coppia sono uguali o diversi tra di loro sulla base di una precedente istruzione. Ad esempio si può presentare una parola e un'immagine, oppure due parole o due lettere. Si consideri la presentazione tra una parola e un'immagine: il loro confronto può richiedere sia la trasformazione della parola in immagine, sia dell'immagine in parola. Sulla base della specifica trasformazione operata e' naturalmente possibile ipotizzare il vantaggio o dell'emisfero sinistro o dell'emisfero destro. Alcuni Autori hanno riportato per un compito di questo tipo un vantaggio dell'ES (Tomlinson-Keasey and Kelly, 1979). Ma questo non e' sempre vero. In un esperimento recentemente condotto, in cui una frase doveva essere confrontata successivamente con un'immagine, non si e' ottenuto un globale vantaggio o dell'ES o dell'ED, ma distintamente una superiorità dell'ED solo quando la frase differiva totalmente dall'immagine, mentre quando vi era una totale o parziale concordanza e' stato trovato un vantaggio dell'ES (Antinucci e Salmasso, 1980).

Complessivamente questi dati mettono in crisi il modello di distinzione verbale-nonverbale, favorendo invece un'interpretazione basata più su concetti legati alla teoria dell'informazione, cioè' alla possibilità che ciascun emisfero abbia MODI propri di elaborare l'informazione sia quella di tipo linguistico sia quella visuo-spaziale. Per tentare di comprendere i meccanismi sottostanti alle capacità di ciascun emisfero sono state usate varie metodologie. Tra queste il paradigma di Posner (1969) dal nome dell'Autore che per primo studio' tale fenomeno si presta, per la sua semplicità, al tentativo di comprendere quali trasformazioni potevano essere in atto quando pur usando lo stesso tipo di materiale venivano modificate alcune variabili. L'osservazione fatta da Posner si può brevemente così' riassumere: due lettere "BB" sono classificate

come UGUALI più velocemente di due lettere "Bb". La spiegazione che veniva data di questo fenomeno era che nel primo caso le due lettere potevano essere confrontate utilizzando esclusivamente un criterio di FORMA, mentre nel secondo caso le due lettere dovevano essere trasformate in un codice comune, probabilmente di tipo fonologico, prima che se ne possa decidere l'uguaglianza. Se ciò' era vero, sulla base della letteratura precedente sulla specializzazione emisferica, si poteva supporre che il primo tipo di processo fosse effettuato in modo più veloce dall'ED e che il secondo invece fosse effettuato in maniera specifica dall'ES.

In più, altri dati ottenuti da altri studiosi ci facevano ritenere che ci fossero differenze a seconda del tipo di stimoli e del tipo di carattere con cui questi stimoli venivano presentati.

La metodologia da noi seguita negli esperimenti condotti per lo studio di tali problemi, prevede la presentazione tachiscopica a ciascun emisfero di una coppia di lettere poste verticalmente a cui il soggetto deve rispondere premendo un pulsante se sono le stesse lettere (risposta SAME), indipendentemente dalla forma, e un altro pulsante se sono invece lettere diverse (risposta DIFFERENT).

In un primo lavoro da noi effettuato (Umiltà, Sava and Salmaso, 1980) utilizzammo solo lettere consonanti occlusive, in quanto i dati ottenuti nella modalità acustica attraverso la tecnica dell'ascolto dicotico ci suggeriva che per questo tipo di stimoli la differenza tra i due emisferi doveva essere maggiore.

I risultati ottenuti in questo esperimento sembravano sostanzialmente confermare tutte le precedenti previsioni. Infatti analizzando le risposte SAME si ritrova la differenza trovata da Posner tra confronto per FORMA e confronto per NOME (una differenza di 120 msec circa), e si ritrova il netto vantaggio dell'ES per la condizione "Bb" (715 vs 754 msec) e il vantaggio dell'ED per la condizione BB (608 vs 622) anche se meno marcata.

Questo primo risultato ci confermava che su coppie di lettere potevano essere effettuate due diversi tipi di operazioni, l'una più lunga dell'altra e che questi tipi di operazione sono effettuati in modo più efficiente da un singolo emisfero.

Altre indicazioni provenienti dalla letteratura precedente ci facevano supporre che potevano esserci modificazioni, soprattutto nel primo livello, se venivano cambiati i caratteri usati nella stimolazione, cioè' se veniva usato un tipo di carattere che

richiedeva un'elaborazione molto più complessa dal punto di vista visuo-spaziale e di forma. Si decise pertanto di ripetere l'esperimento utilizzando materiale CORSIVO, cioè materiale-stimolo inequivocabilmente più complesso. I tempi di risposta risultarono più lunghi, segno di una generale maggiore difficoltà di analisi. Le differenze tra i due livelli risultarono molto più amplificate passando dai 120 msec precedenti a 200 msec, ma questa differenza risultò soprattutto a carico del confronto di NOME. Nonostante ciò le relazioni tra i due emisferi non si modificarono sostanzialmente in quanto ancora l'ED risultò più veloce per il confronto "BB" e ancora l'ES risultò più veloce per il confronto "Bb".

Complessivamente questi risultati sembravano confermare che sul materiale linguistico possono essere effettuate distinte operazioni e che l'operazione necessaria per emettere la DECISIONE determina la superiorità di ciascun emisfero.

Sebbene queste conclusioni siano tratte da condizioni sperimentali relativamente semplici, e' possibile affermare che analoghi problemi si incontrano quando si usa del materiale molto più complesso, come ad esempio un'immagine, sulla quale le operazioni che devono essere applicate per una data prestazione condizionano la superiorità dell'uno o dell'altro emisfero.

Anche se il concetto di operazione, di funzione, sembra essere un concetto di maggior vaghezza rispetto al concetto di "materiale-stimolo", ignorare che processi diversi possono essere applicati sullo stesso input e' non solo negativo per la comprensione delle capacità funzionali di ciascun emisfero, ma anche, e soprattutto, per la conoscenza del "percepire umano".

## BIBLIOGRAFIA

- ANTINUCCI, F. and SALMASO, D. Sentence-picture verification tasks: a reexamination. Convegno Internazionale su "Percezione del Linguaggio". Firenze, 17-20 dicembre 1980.
- BRADSHAW, G.J., HICKS, R.E. & ROSE, B. Lexical discrimination and letter string identification in the two visual fields. *Brain and Language*, 1979, 8, 10-18.
- POSNER, M.I. Abstraction and the process of recognition. In G.Bower and K.Spence (Eds.) *Psychology of learning and motivation* (Vol 3). New York: Academic Press.
- SEARLEMAN, A. A review of right hemisphere linguistic capabilities. *Psychological Bulletin*, 1977, 84, 503-528.
- TOMLINSON-KEASEY, C. & KELLY, R.R. Is hemispheric specialization important to scholastic achievement ?. *Cortex*, 1979, 15, 97-107.
- UMILTA', C., SAVA, D., SALMASO, D. Hemispheric asymmetries in a letter classification task with different typefaces. *Brain and Language*, 1980, 9, 171-181.
- ZAIDEL, E. Concepts of cerebral dominance in the split brain. In P.A.Buser & A. Rougeul-Buser (Eds.), *Cerebral correlates of conscious experience*. Inserm Symposium No. 6. Amsterdam: Elsevier/North-Holland Biomedical Press, 1978.