



Linguaggio: disturbi evolutivi e trattamento 9. Reading and the brain

Cristina Burani

Istituto di Scienze e Tecnologie della Cognizione,
CNR, Roma

Università degli studi di Trieste,
anno accademico 2016-2017

Corso di laurea magistrale in Psicologia, Facoltà di Psicologia

- **Core phonological hypothesis** (Snowling & Hulme, 1995; Stanovitch & Siegel, 1994): I dislessici hanno difficoltà specifiche nella rappresentazione, immagazzinamento e recupero dei fonemi. Imparare a leggere richiede le corrispondenze tra grafemi e fonemi; se i fonemi sono rappresentati, immagazzinati o recuperati in modo deficitario, il fondamento della lettura verrà meno.

A livello **neurologico**, si assume che l'origine del disturbo è disfunzione congenita delle aree perisilviane dell'emisfero sinistro che sottendono all'elaborazione fonologica o connettono la fonologia con l'ortografia (ad es. Paulesu et al., 1996; 2000).

12 soggetti (studenti universitari) 6 inglesi 6 Italiani

Compiti di lettura

- ✓ di **parole** bisillabe ad alta frequenza d'uso
- ✓ di **non parole** derivate dalle stesse parole modificando uno o due fonemi ma mantenendo la struttura sillabica

Es. GB cabin, market, cottage, apron
cagin, marnet, connage, afton

I marmo, ponte, moto, carta
margo, ponda, moco, corla

- ✓ di **parole internazionali** (tennis, boiler, basket, corner, partner, bitter, coma, taxi, panda, bravo, villa, pasta)

Ipotesi fonologiche

- **Tallal (1980 e seguenti): Temporal perception hypothesis:** deficit nella identificazione di due brevi toni, solo se l'intervallo fra di loro è molto breve; prestazioni scadenti in compiti di discriminazione uditiva
- **Ehri (1992):** phonological recoding is the foundation for early reading, a foundation that is then replaced when specific connections link a letter sequence with its pronunciation and meaning. The final step of this early development is when fully amalgamated orthographic representations are made
- **Perfetti (1992):** "the heart of lexical access is the activation of a phonologically referenced name code" (pp. 164-165). Perfetti, like Ehri, emphasized the phonological underpinnings of lexical knowledge
- Il deficit di processing fonologico è considerato un fattore causale delle difficoltà di decodifica (**Peterson e Pennington, 2012**) responsabile di uno scarso "input tuning" nelle regioni che mediano l'integrazione grafema-fonema (**Dehaene et al., 2015**)

© 2000 Nature America Inc. • <http://neurosci.nature.com>

articles

A cultural effect on brain function

E. Paulesu¹, E. McCrory², F. Fazio³, L. Menoncello⁴, N. Brunswick⁵, S. F. Cappa⁶, M. Cotelli⁷, G. Cossar⁸, F. Corte⁹, M. Lorusso⁹, S. Pesenti⁹, A. Gallagher⁹, D. Perani⁹, C. Price⁹, C. D. Frith⁹, and U. Frith⁹.

¹ Scientific Institute H.S. Eglish, IDI-CNR, University of Milan-Brescia, Milan, Italy

² Institute of Cognitive Neuroscience, University College London, 7 Queen Square, London WC1N 3AR, UK

³ Wellcome Department of Cognitive Neurology, Institute of Neurology, 12 Queen Square, London WC1N 3BG, UK

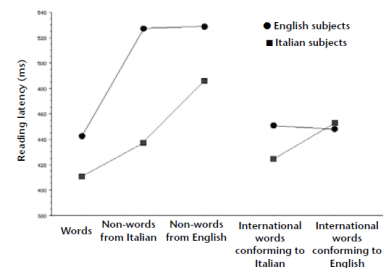
⁴ Neurology Department, University of Brescia, Brescia, Italy

⁵ Psychology Department, University York & Saint John's, York, UK

⁶ Istituto di Fisiologia Clinica, University of Pavia, Pavia, Italy

⁷ Scientific Institute Eugenio Medea-La Nuova Famiglia, Bassano del Grappa, Italy

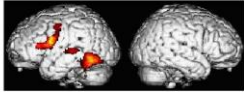
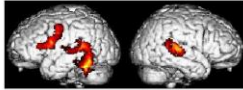
Correspondence should be addressed to U.F. (u.frith@ucl.ac.uk)



Gruppi equivalenti nei compiti di controllo (tempo di reazione vocale semplice, velocità di articolazione, denominazione, fluency verbale (fonemica e semantica))

Inglese e Italiani: PET scan data

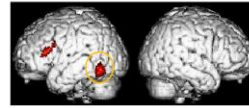
Sistema comune di lettura per Inglese e Italiani



Letture di non parole meno
Letture di parole

Nessuna differenza significativa nella lettura di parole una volta sottratta la lettura di non-parole

* inferior frontal and premotor cortex, superior, middle and inferior temporal gyri and fusiform gyrus on the left, and superior temporal gyrus on the right.



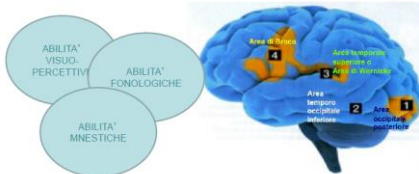
GB>IT i soggetti inglesi mostrano in compiti di lettura NP una maggiore attivazione a carico della porzione posteriore del giro temporale inferiore (WFA) e nel giro frontale inferiore anteriore, aree associate con compiti di recupero di parole in compiti di lettura e denominazione



IT>GB i soggetti italiani mostrano nella lettura di P e NP una maggior attivazione nella giunzione parieto-temporale di sinistra (planum temporale) associata a compiti di elaborazione fonologica

CIRCUITI CEREBRALI DELLA LETTURA

1. Analisi visiva elementare
2. Riconoscimento della forma ortografica della parola (WFA)
3. Recupero della forma sonora
4. Attivazione della programma neuromotorio di articolazione del suono

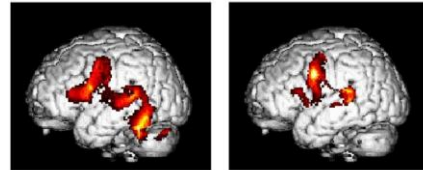


Attivazione cerebrale durante compiti di lettura

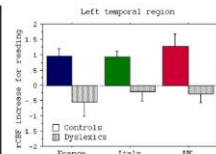
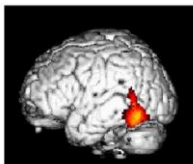
Controlli

Dislessici

network peribulbano (area di Broca, area di Wernicke incluso il planum temporale), gli temporale medio e inferiore, giro fusiforme, emisferi cerebellari e strutture sottocorticali (talamo e gangli della base)



Controlli > Dislessici



Regioni cerebrali maggiormente attivate nei gruppi di controllo rispetto ai dislessici durante i due compiti di lettura (giro temporale superiore; giro temporale medio; giro temporale inferiore; giro occipitale medio)

Ipotesi interpretative

- ✓ IPOTESI FONOLOGICA
- ✓ IPOTESI ELABORAZIONE UDITIVA
- ✓ IPOTESI VISIVA
 - ✓ IPOTESI SENSORIALE-MAGNOCELLULARE
 - ✓ IPOTESI ATTENZIONALE-PARIETALE
- ✓ CEREBELLARE O DELL'AUTOMATIZZAZIONE

DE e sistema magnocellulare

- ✓ Alcuni autori hanno considerato la possibilità che la dislessia sia dovuta a un'anomalia nel sistema magnocellulare sia a livello anatomico che funzionale.
- ✓ Questo sistema è implicato nel rilevamento dei movimenti veloci ed è stato dimostrato che i dislessici hanno alte soglie nella percezione di oggetti in movimento

IPOTESI Magnocellulare

la **corteccia parietale posteriore** costituisce la principale afferenza del sistema magnocellulare, presiede tre importanti funzioni implicate nel processo di lettura

- ✓ **regolazione dei movimenti oculari**
DE compie più saccadi per parola, di ampiezza ridotta e le fissazioni avvengono anche su funtori.
- ✓ **visione periferica**
Scarsa abilità di elaborare stimoli provenienti dalla periferia, inoltre eccessiva suscettibilità al 'rumore' che fa da mascheramento a stimoli salienti (sia uditivi che visivi)
- ✓ **attenzione visuo-spaziale**
Difficoltà nell'orientamento implicito dell'attenzione: con DE fonologici non sensibili al movimento apparente.

DISFUNZIONE CEREBELLARE: evidenze comportamentali

- ✓ prestazione ridotta in compiti di tipo motorio
- ✓ ridotto equilibrio e coordinazione motoria in paradigmi di tipo dual task
- ✓ difficoltà nell'acquisizione e automatizzazione di nuove abilità motorie

IPOTESI Magnocellulare

Come un deficit nelle funzioni basate sul sistema magnocellulare dà origine a difficoltà a leggere?

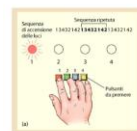
la **corteccia parietale posteriore** costituisce la principale afferenza del sistema magnocellulare, presiede tre importanti funzioni implicate nel processo di lettura

- ✓ regolazione dei movimenti oculari
- ✓ visione periferica
- ✓ attenzione visuo-spaziale

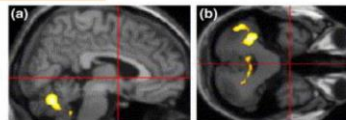
4. Ipotesi cerebellare – deficit di automatizzazione

Ruolo del cervelletto:

- ✓ nel controllo motorio
- ✓ nell'**articolazione** del linguaggio (lentezza o disfunzione nel processo di articolazione determinerebbe una rappresentazione fonologica povera)
- ✓ **automatizzazione** di procedure (una ridotta capacità di automatizzazione interferirebbe con il processo di apprendimento delle regole di corrispondenza grafema-fonema)



L'apprendimento implicito di una sequenza motoria di tapping coinvolge il cervelletto. Sia l'esecuzione di una sequenza nota che l'apprendimento di una nuova si associa ad attivazione cerebellare.



DISLEXIC VS NORMAL READERS. Regions where the dyslexic group showed significantly less relative activation compared with controls. The only regions of significantly different relative activation are the right hemisphere of the **cerebellum**, together with the **cerebellar vermis**.