



Linguaggio:

disturbi evolutivi e trattamento 6.

La dislessia evolutiva.

I movimenti oculari nella lettura.

Cristina Burani

Istituto di Scienze e Tecnologie della Cognizione,
CNR, Roma

Università degli studi di Trieste,
anno accademico 2017-2018
Corso di laurea magistrale in Psicologia

La dislessia evolutiva

è un disturbo specifico della lettura che si manifesta nell'incapacità a leggere in maniera adeguata, nonostante capacità intellettive nella norma ed istruzione adeguata.

Manuale diagnostico e statistico dei disturbi mentali (DSM-IV), a cura della American Psychiatric Association (2002). manuale standard internazionale di riferimento

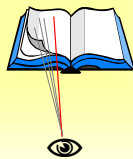
Disturbo della lettura

- Il livello di lettura, misurato da test standardizzati sulla precisione o sulla comprensione della lettura, è al di sotto di quanto previsto in base all'età cronologica, alla valutazione psicometrica dell'intelligenza e a una istruzione adeguata all'età
- L'anomalia di lettura interferisce in modo significativo con l'apprendimento scolastico o con le attività quotidiane che richiedono capacità di lettura
- Il disturbo del calcolo e il disturbo dell'espressione scritta sono in genere associati con il disturbo della lettura (si veda Zoccolotti *et al.*, *I disturbi evolutivi della lettura*, Carocci ed., 2005)

Developmental Dyslexia Assessment

- (1) **Reading tests** (reading accuracy and speed, text comprehension)
 - **Battery for the assessment of developmental dyslexia and orthography** (from second to eighth grade: DDE e DDE2, Sartori, Job, & Tressoldi, 1995; 2017; DDO e DDO2, Angelelli *et al.*, 2007; 2016)
 - **MT Reading Test -2 for Elementary School** (Cornoldi & Colpo, 1998)
 - **New MT Reading Test for High School** (Cornoldi & Colpo, 1995)
- (2) **Intellectual level**
WISC-R, Raven Progressive Matrices, LEITER test
- (3) **Other cognitive tests**
Verbal and visual memory, praxia, calculus

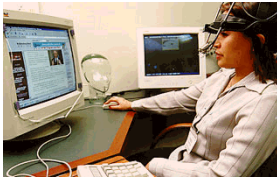
Movimenti oculari



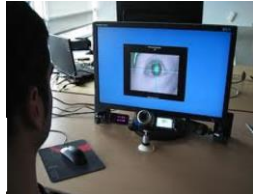
Eye tracker (tracciatore oculare)



...per misurare: posizioni e movimenti oculari



...immagini video da cui si estraggono informazioni su posizione, durata, ampiezza etc dei movimenti oculari



fissazione

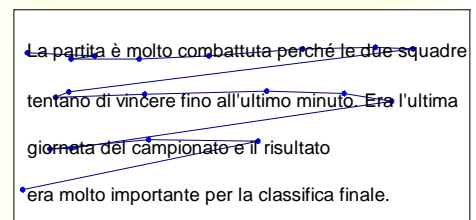
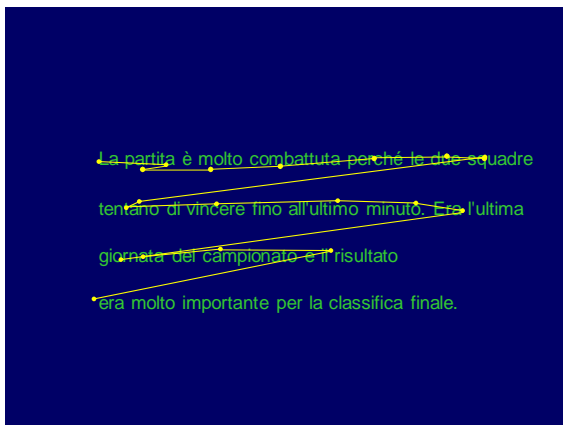


Quanto più il lettore è abile, tanto più brevi le fissazioni più ampie le saccadi

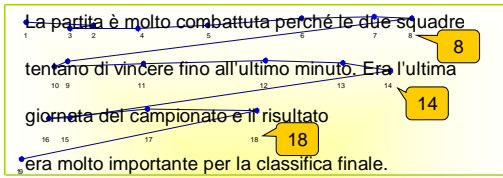
Movimenti oculari nella lettura

1. La maggior parte delle parole riceve una fissazione
2. Fissazioni variano (durata: 150-500 msec; media: 250 ms)
→ Estrazione informazioni visive
3. Saccadi (20-50 msec.; ampiezza fra 7 e 9 caratteri) :
progressive e di regressione
4. Le fissazioni non sono al centro della parola
(perceptual span: 3-5 lettere a sinistra e 15 circa a destra). Per lingue come l'ebraico è l'opposto.

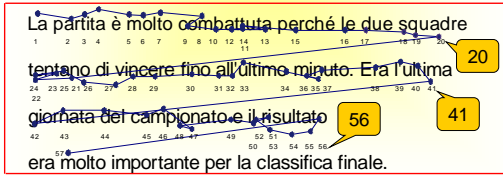
SPAN PERCETTIVO NELLA LETTURA



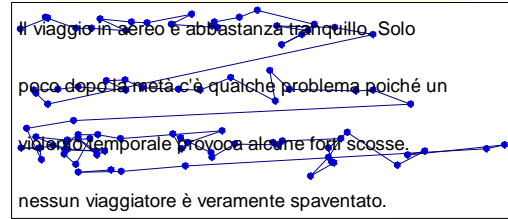
Movimenti oculari di un normo-lettore, 10-12 anni



Normo-lettore



Ragazzo con dislessia evolutiva



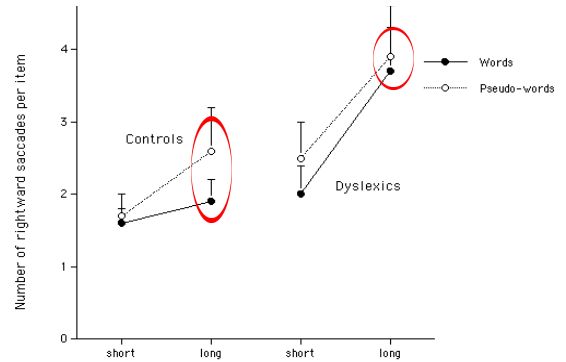
Movimenti oculari di un ragazzo con dislessia evolutiva, 10-12 anni

Movimenti oculari
(valori medi per ragazzi di scuola media inferiore)
(De Luca et al., 1999, *Neuropsychologia*)

Normo-lettori

Dislessici

N° saccadi x riga	7.4 ± 1.3	16.6 ± 3.8
Ampiezza saccadi	2.7° ± 0.5	1.2° ± 0.3
Durata delle fissazioni	234 ms ± 30	290 ms ± 45
% Regressioni	18.9 % ± 9.8	18.9 % ± 7.9



De Luca et al., 2002, *B&L* - Liste di Parole e Pseudo-parole
Fig. 1

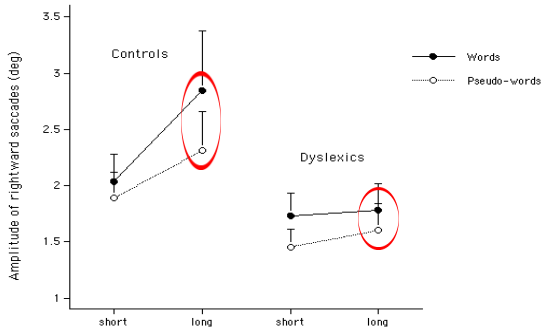


Fig. 2
De Luca et al., 2002, *B&L* - Liste di Parole e Pseudo-parole

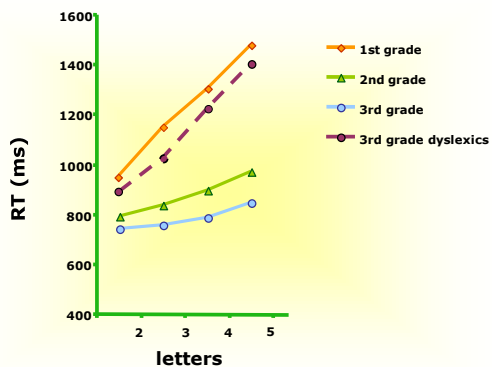
Caratteristiche ricorrenti della dislessia evolutiva in italiano

- Letture analitica e frazionata:
- **estrema lentezza**
 - **forte effetto di lunghezza della parola**

Nei lettori **italiani** con dislessia

(come in quelli di altre lingue a ortografia trasparente)

- la **velocità** è una misura particolarmente sensibile per cogliere l'abilità di lettura



Zoccolotti, De Luca, Di Pace, Gasperini, Judica, & Spinelli (2005)

"Speed dyslexia"

Span visuo-percettivo di ampiezza ridotta

Lettura "sub-lessicale", simile a quella dei bambini nelle prime fasi di apprendimento?

Sovra-utilizzo delle
unità di lettura più piccole della parola

Word naming

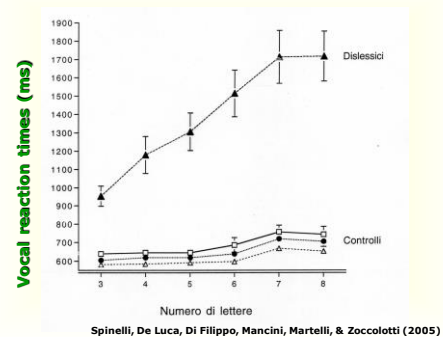


COMPITO – Lettura ad alta voce di Parole e/o Non Parole singole.

Registrazione dell'inizio (*onset*) della pronuncia e degli errori di lettura.

MATERIALI – Parole e Non Parole

Vocal reaction times as a function of word length



Spinelli, De Luca, Di Filippo, Mancini, Martelli, & Zoccolotti (2005)

I ragazzi italiani con dislessia evolutiva leggono con una modalità simile a quella dei bambini in fase di apprendimento della lettura

→ Usano prevalentemente
la lettura sub-lessicale ?

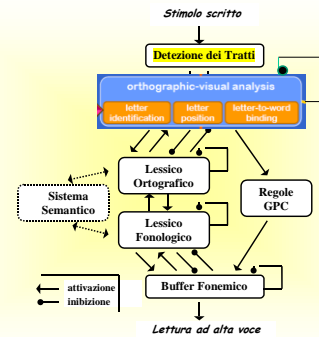
In una ortografia trasparente come l'italiano, il ragazzo con dislessia evolutiva è in certo senso un caso estremo di sovra-utilizzo di unità di lettura più piccole

Ma:
E' disponibile la lettura
lessicale per i dislessici ?

Però: i ragazzi dislessici
continuano a essere molto più
lenti (e meno corretti)
dei normo-lettori

- Effetto di **lessicalità** (Paizi et al., 2013)
- Effetto di **frequenza** della parola (Barca et al., 2006; Paizi et al., 2013)
- Effetti di **vicinato lessicale** nella lettura di parole (Marinelli et al., 2012)
- Effetto della **contestualità delle regole** solo per **parole di bassa frequenza** (Barca et al., 2006)
- **Conoscenza dell'accento** (Paizi et al., 2011)
- **Letture morfo-lessicale** (Barani et al., 2008; Marcolini et al., 2011; Traficante et al., 2011)

→ Non utilizzo esclusivo della via sub-lessicale
Disponibilità della lettura lessicale

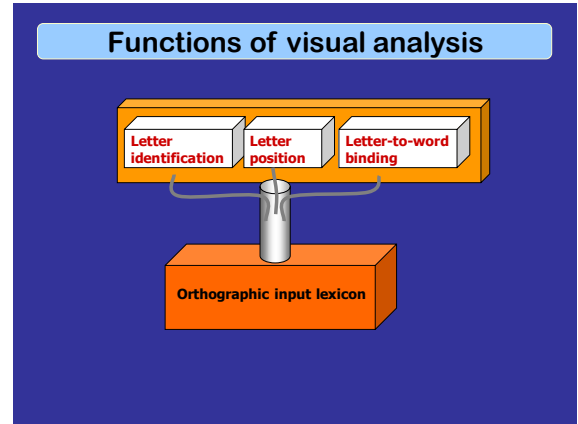


P	■	SPB
S	P	B ■
ZPN	■	SPB

Crowding

P	■	SPB
S	P	B ■
ZPN	■	SPB

The first row shows that the recognition impairment is caused by the presence of the two surrounding letters. The P on the left is well above acuity and recognizable. The second row shows that what counts is the spacing between letters. Once the center-to-center letter spacing is larger than half the target eccentricity recognition is restored (Bouma, 1970). The last row shows that letter similarity may enhance the crowding effect (Nazir, 1992).



Letter Position Dyslexia (LPD)
(N. Friedmann; A. Castles)

LPD – letter position dyslexia

predominant error - letter migrations within words

bread → beard

A letter order change in almost every word in Hebrew creates another existing word

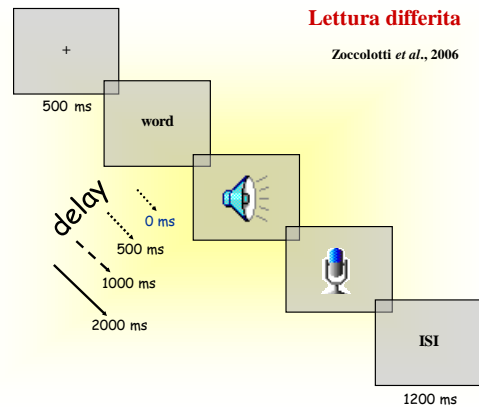
This is why letter position dyslexia is so evident in Hebrew, more than in other languages

Letter position dyslexia in Italian ?

TROTA → TORTA

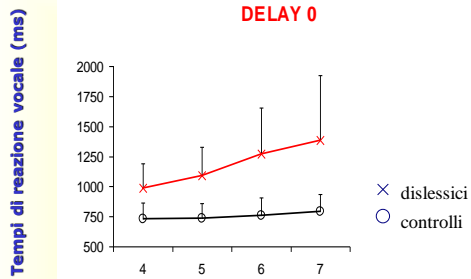
Lettura differita

Zoccolotti et al., 2006

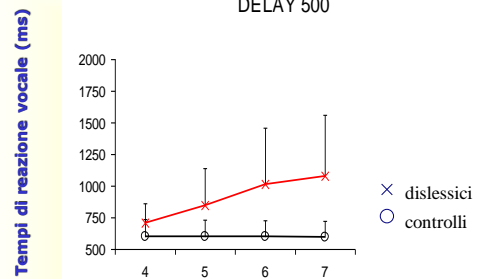


Lettura differita

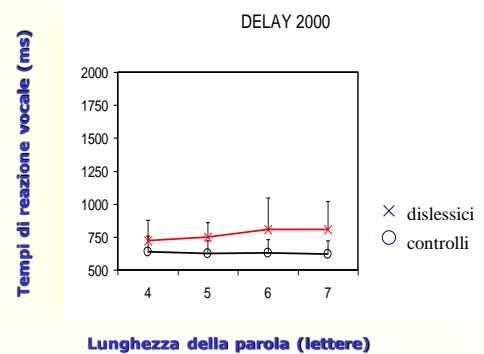
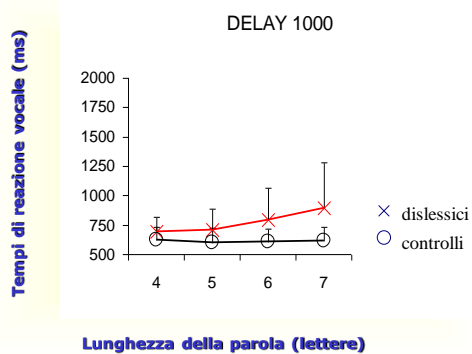
Zoccolotti et al., 2006



Lunghezza della parola (lettere)



Lunghezza della parola (lettere)



Conclusioni (1)

- La **via lessicale** di lettura è disponibile per i ragazzi dislessici
- Non uso esclusivo della lettura **sub-lessicale** basata su corrispondenze fra grafemi e fonemi singoli
- Ma uso di **unità di lettura di diversa ampiezza** (parola intera, morfemi)

Usare lettere singole per la lettura

→ Lettura lenta

Unità di lettura più grandi

sono necessarie per rendere la lettura veloce e fluente

La **lettura basata su morfemi** è particolarmente efficace per lettori con dislessia

Conclusioni (2)

- L' estrema **lentezza** e l'effetto **lunghezza** non sono spiegabili solo in termini di lettura sub-lessicale.
- Compromissione nelle prime fasi di **analisi percettiva** dello stimolo ortografico ?

Parola **DERIVATA**
(morfologicamente complessa)

CANTANTE

CANT

ANTE

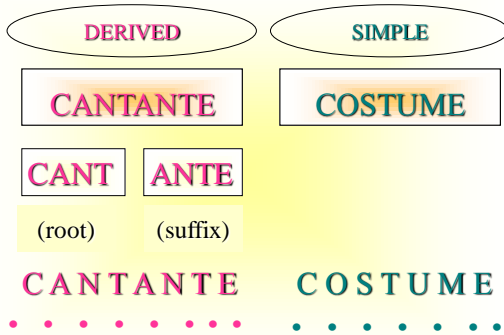
Radice

Suffisso

CANTANTE

•••••

Experimental comparisons



Morphemes

(Roots and Affixes)

are larger

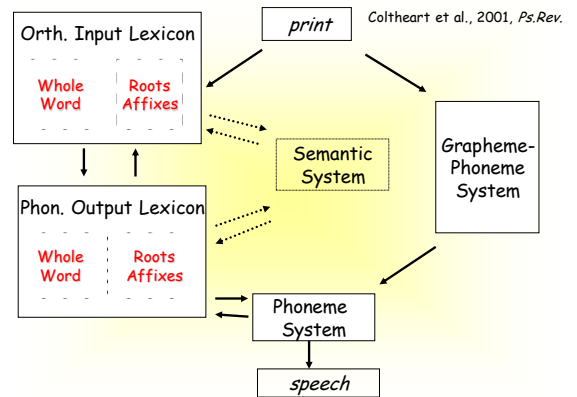
(than graphemes)

READING UNITS

A model of reading aloud should include

Morphemes

(Roots and Affixes)

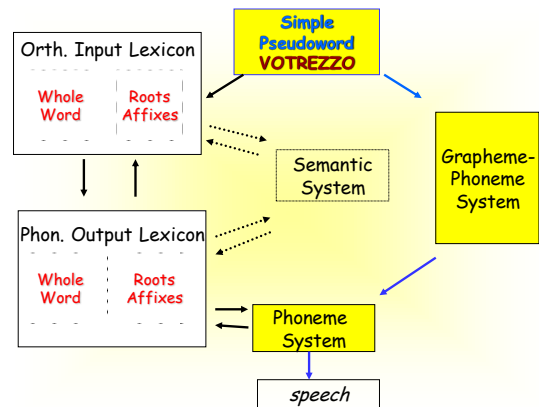


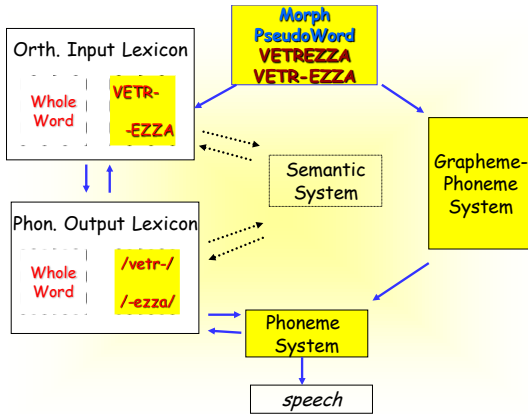
VETREZZA VOTREZZO

VETR EZZA VOTR EZZO

Radice + Suffisso

Non Radice + Non Suffisso





Morphemes :
larger grain-sized reading units
relative to grapheme-to-phoneme units

Faster reading aloud of
new words composed of morphemes
due to
using fewer and pre-assembled units

Processing: less time consuming

Prediction (1)

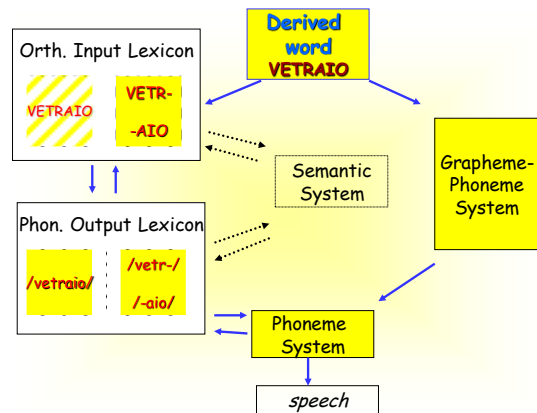
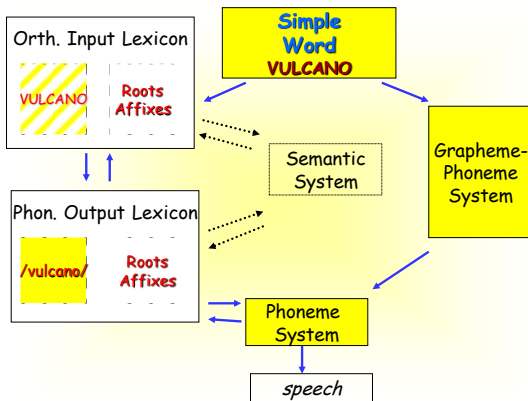
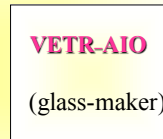
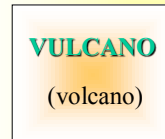
Faster reading of
Pseudowords composed of
Morphemes by all readers,
irrespective of reading skill

(for all readers, the alternative to morphemes are
smaller G/P units)

Words

SIMPLE

DERIVED



Prediction (2)


Faster reading of
Derived than **Simple**
Words

for dyslexic and beginning readers
 only ?

(the whole-word may not yet be in their lexicon, or it
 may be too long to be accessed as a whole)

Naming studies

- Burani, Marcolini, De Luca, & Zoccolotti (2008)
- Marcolini, Traficante, Zoccolotti, & Burani (2011)
- Traficante, Luci, Marcolini, Zoccolotti, & Burani (2011)
- Burani, Marcolini, Traficante, & Zoccolotti (2018)



TASK – Word (or Nonword) reading aloud

Registration of

- . RTs at pronunciation *onset*
- . Reading errors

MATERIALS – Words and/or Nonwords *controlled*
 (matched) for several lexical and sublexical variables

Morphemes may affect
 reading aloud

to different extents according to

. **Readers' skill**

. **Properties of linguistic materials**

(1) Pseudoparole e Parole

(Burani, Marcolini, De Luca, & Zoccolotti, *Cognition*, 2008)

Simple vs **Derived**
 (Suffixed)

Pseudowords **VOTREZZO** vs **VETR-EZZA**

Words **VULCANO** vs **VETR-AIO**

(Mean length: 8.2 letters)

Pseudowords (Burani et al., 2008)

**ROOT +
 SUFFIX**

MAMMISTA
 GITISTA
 ERBISTA
 DONNISTA
 ZAMPISMO
 CODISMO
 CARTISMO
 PALLISMO
 BAGNEZZA
 VETREZZA
 SOGNEZZA
 CORPEZZA
 STRADOSO
 CUOROSO
 STELLOSO
 GUERROSO

**NO ROOT +
 NO SUFFIX**

MEMMOSTO
 GETOSTO
 ERMOSTO
 DENNOSTO
 ZEMPOSTA
 CUDOSTA
 CURTOSTA
 PILLOSTA
 BOGNALLE
 VATREZZO
 SANNEZZO
 CURPEZZO
 STRODASA
 CUONEDE
 STOLLEDE
 GUARREDE

Derived words vs. Simple words (Burani et al., 2008)

DERIVED

cantante
 bellezza
 vetrina
 segnale
 mancanza
 dentista
 trenino
 maglione
 cartina
 guerriero
 drogato
 dolcezza
 linguaggio
 grandezza
 balletto
 vecchiaia
 villetta
 lupetto
 nuotata
 passante
 cassiere

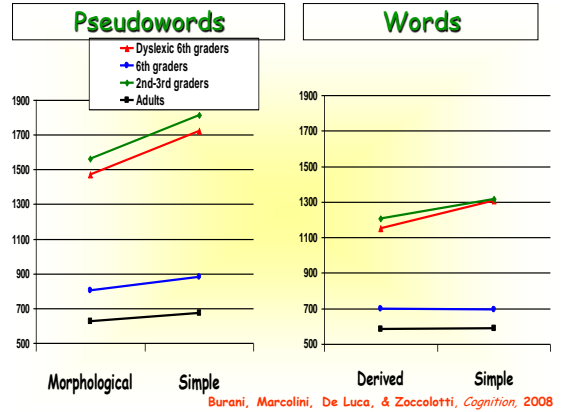
scaletta
 fioraio
 storiella
 signorina
 conoscenza
 insegnante
 pescatore
 importanza
 autista
 calciatore
 giovanotto
 vincitore
 negoziante
 parolaccia
 vicinanza
 libreria
 camminata
 gelato
 terriccio
 camionista
 speranza
 giretto
 suonatore
 pecorella

NON DERIVED

discorso
 ginocchio
 vicenda
 sacerdote
 documento
 lavagna
 capanna
 valigia
 materasso
 vergogna
 nostalgia
 prosciutto
 cammello
 cimolero
 galassia
 cioccolato
 corteccia
 assassino
 parrucca
 tramonto
 tragedia
 scaffale
 gorilla
 salsiccia
 diluvio
 orchestra
 soggetto
 narciso
 lombrico
 tartaruga
 castagna
 continente
 battaglia
 intervallo
 siringa
 paradiso
 stipendio
 coccinella
 vulcano
 indirizzo
 metallo

Participants :

- **Dyslexic 6th graders**
(Marked reading delay on a standard reading battery for either speed or accuracy or both, without comprehension deficit. IQ level within normal limits)
- **Skilled 6th graders**, chronologically age-matched with dyslexics
- **(Adult readers)**
- **(2nd-3rd graders)**, reading speed-matched with dyslexics)



(2) **Parole di Alta e Bassa frequenza**

(Marcolini, Traficante, Zoccolotti, & Burani, 2011, *Applied Psycholinguistics*)

L'accesso ai morfemi è più probabile per parole di

Bassa frequenza
BASSEZZA **BASS-EZZA**

che per parole di

Alta frequenza
BELLEZZA

(v. *Decisione lessicale e Movimenti oculari*: e.g., Burani & Laudanna, 1992; Chialant & Caramazza, 1995; Burani & Thornton, 2003; Holmes & O'Reagan, 1992)

Marcolini et al. (2011)

	Derived	Simple
High-Frequency	PALLONE (balloon)	POLMONE (lung)
Low-Frequency	PIEDONE (big foot)	PANTERA (panther)

Derived words are phonologically and semantically transparent with respect to their base. Have highly familiar roots and suffixes.

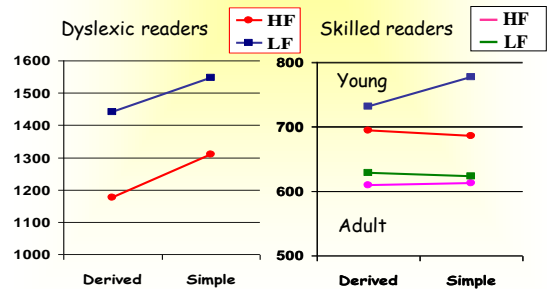
Mean word length : 8.5 letters (range: 7-11)
 Root length : 4 letters or more

Faster naming of Root + Suffix words than Simple words

Skilled readers :
 for Low-frequency words (**PIEDONE**) only?

Dyslexic readers :
 for both High- (**PALLONE**) and Low-frequency (**PIEDONE**) words ?

High- and Low-Frequency words



(3) Morfologia x Lunghezza

(Burani, Marcolini, Traficante, & Zoccolotti, in preparazione)

Più lunga è la parola

- . Minore la probabilità di leggerla come un tutto
- . Maggiore la probabilità di utilizzare la scomposizione morfologica (v. studi sui movimenti oculari)

Derivata

Semplice

TOPONE

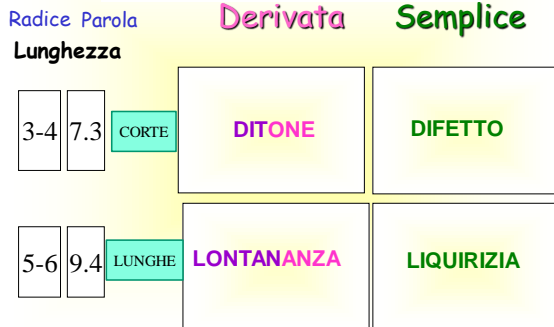
LIMONE

BAMBOLINA

BURATTINO

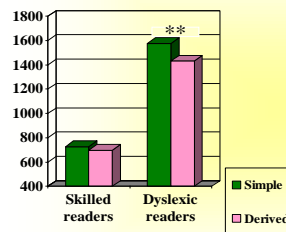
Morfologia x Lunghezza (Parole di bassa frequenza)

(Burani, Marcolini, Traficante, & Zoccolotti, in preparazione)



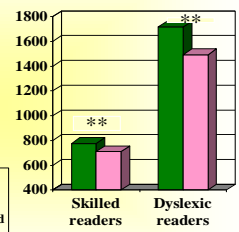
Short Root

(DIFETTO vs. DITONE)



Long Root

(LIQUIRIZIA vs. LONTANANZA)



** p < .001

Sintesi dei risultati (1-3)

✓ Per i **ragazzi dislessici**, la possibilità di scomporre la parola in unità morfologiche **migliora sempre** la velocità di lettura:

- . Parole nuove e conosciute
- . Parole poco e molto frequenti
- . Parole con radice lunga e parole con radice corta

✓ Per i **normo-lettori**, la scomposizione morfologica è **vantaggiosa solo per**

- . Parole nuove
- . Parole poco frequenti
- . Parole con radice lunga

(vedi anche Elbrø & Arnbak, 1996; Carlisle & Stone, 2005)

La lettura morfo-lessicale

ribezzo
pienezza

... parole che eccedono l'ampiezza dello span visuo-percettivo di un lettore non abile

La lettura basata sui morfemi nei bambini piccoli e nella dislessia evolutiva

- . compensa le limitazioni di tipo visuo-percettivo
- . aumenta velocità e fluency

Perché non c'è vantaggio "morfologico" per i normo-lettori nel caso di parole conosciute e/o corte?

- ✓ La lettura è tanto più veloce quanto più grandi sono le unità utilizzate. I buoni lettori possono elaborare la parola come unità intera. Per cui i morfemi (unità più piccole) non comportano un vantaggio
- ✓ Il parsing in morfemi non comporta solo benefici, ma ha anche dei costi (non rende necessariamente più veloce l'elaborazione)
- ✓ La lettura basata sulla parola evita i costi di parsing e di ri-assemblaggio associati alla lettura basata sui morfemi

Costi non solo nel parsing ortografico, ma anche nella fase di produzione

In Italiano, assemblare la pronuncia di radice e suffisso implica ri-assegnare

l'accento

Alla parola complessa e pianificare la nuova co-articolazione della combinazione morfologica

VETRO

VETRAIO

La lettura morfo-lessicale favorisce la fluenza quando l'elaborazione della parola intera è poco probabile :

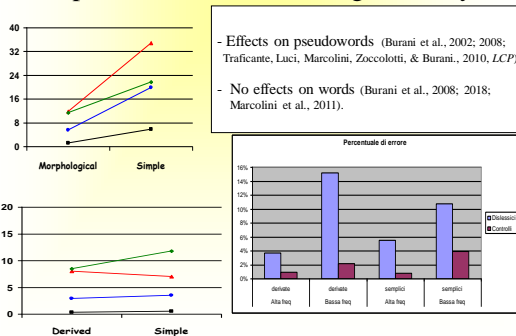
- ✓ Con combinazioni di morfemi nuove o poco conosciute (la parola intera non è disponibile nel lessico)
- ✓ La parola è troppo lunga per poter essere identificata con una sola fissazione

Morphological effects indicate use of **Morphemes** as reading units of a larger grain size than the single letter/phoneme

↓

Morphemes help reduce the limitations owed to dyslexics' fractionated stimulus scanning in reading and increase **Fluency**

Morphemic effects on reading accuracy?



Speed/Accuracy Trade-off ?

Root → Head-start to morphemic decomposition → **Faster reading**

Can result in (morphologically based) word-form substitutions.

Speed dyslexics → Phonological dyslexics (Hendriks & Kolk, 1997)

- e.g.: OCCHIATA → OCCHIALI Low → High freq
- VECCHIAIA → VECCHINA Abstr → Concrete
- BIGLIETTAIO → BIGLIETTO Low freq Derived → Base word
- OSSARIO → OSSO
- TENTAZIONE → TENTARE

Marcolini, Traficante, Zoccolotti, & Burani (2011)

- A morphology-based compensatory reading strategy in dyslexics?

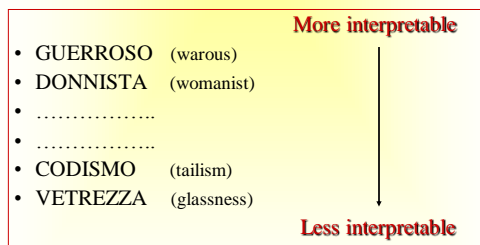
(Elbrö and Arnbak, 1996; Colè, Leuwers, & Sprenger-Charolles, 2005)

- Advantage of morphemes because they help to get the word's meaning?

Does morpho-lexical reading aloud involve semantics?

General insensitivity of word naming to Semantics; see, e.g., Balota et al., 2004; Baayen et al., 2006; 2007; Burani et al., 2007

Semantic interpretability



→ No effect of semantic interpretability on pseudoword reading aloud
(see also Burani, Marcolini, & Stella, 2002, *Brain and Language*)

Effects of morphological structure on reading aloud dissociable from semantic and orthographic effects?

Trattamento della dislessia evolutiva mediante presentazione rapida di parole per stimolare una lettura globale e uno sviluppo del lessico ortografico (programma *Rap words* in coll. con P. Zoccolotti)

Tachistoscopia Rapwords <http://info.ridinet.it/app/tachistoscopia-rapwords/>



LETTURA TACHISTOSCOPICA
di Pierluigi Zoccolotti e Cristina Burani



RAP WORDS
Tachistoscopia

COSA È LA RAP WORDS

Rap Words Tachistoscopia è un programma per esercitare e migliorare la velocità e la correttezza nella lettura di parole.

COME FUNZIONA

Rap Words consente di presentare parole singole con un tempo di esposizione inferiore a quello necessario per iniziare un movimento oculare rapido (o saccade). In questo modo, il bambino è spinto a cercare di leggere la parola con un solo "colpo d'occhio" (cioè, con una sola fissazione oculare). La presentazione di liste di parole che variano per caratteristiche, come frequenza d'uso o lunghezza in lettere, consente di adattare l'esercizio rispetto alle specifiche difficoltà del bambino.



Il compito

•
•

Il compito

•
remi
•

Il compito

•
•

Il compito



Il compito

•
•

Il compito

•
pino
•

Il compito

-
-

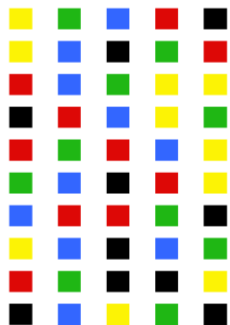
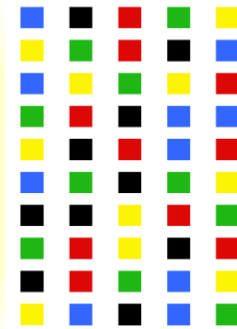
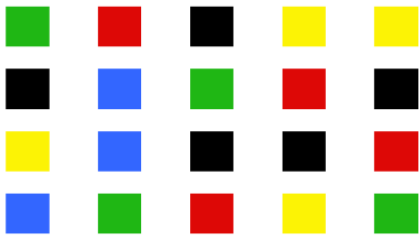
Il RAN:
Rapid Automatized Naming

2005

Test di denominazione rapida e
ricerca visiva di colori,
figure e numeri

Maria De Luca, Gloria Di Filippo,

Anna Judica, Donatella Spinelli e Pierluigi
Zoccolotti





6	2	4	9	9
7	2	6	7	4
9	7	2	2	6
4	9	6	7	9

6	9	4	7	2
2	7	4	9	6
6	2	7	2	4
7	4	9	6	6
2	9	4	6	4
6	7	9	7	2
9	9	2	4	7
7	4	2	9	4
9	4	7	6	2
2	6	9	6	7

2	7	6	4	9
2	6	9	7	4
4	6	7	2	2
9	4	6	2	7
4	7	4	6	2
7	6	9	4	2
6	4	4	7	9
2	6	9	6	7
4	7	9	9	2
9	6	2	7	9

Negli ultimi anni, è stata ripetutamente proposta l'ipotesi che i disturbi di lettura siano imputabili, almeno in alcuni casi, ad un **deficit della capacità di automatizzare un compito (Wolf e Bowers, 1999)**. Un paradigma molto utilizzato in ambito anglosassone per valutare questo disturbo consiste nello studio della velocità con la quale i ragazzi riescono a denominare matrici di lettere, sillabe, figure di oggetti comuni, colori o numeri (**Rapid Automatization Naming, o RAN: Denckla e Rudel, 1976**).

nell'interpretare i disturbi dell'apprendimento della lingua scritta, Wolf e Bowers (1999) hanno proposto la "double-deficit hypothesis" che prevede l'interazione di due deficit indipendenti, uno fonologico e uno di lentezza in denominazione. Coerentemente, è stato trovato che misure di RAN e di abilità fonologiche predicono porzioni indipendenti della varianza in compiti di lettura (ad esempio, Bowers e Swanson, 1991; Cronin e Carver, 1998). Recentemente, abbiamo

Misurare le capacità di denominazione rapida rappresenta, quindi, un utile strumento per l'inquadramento diagnostico dei disturbi evolutivi di lettura (per una discussione sull'argomento, vedi anche Zoccolotti, Angelelli, Judica e Luzzatti, 2006). Per favorire il confronto

Cause dei disturbi evolutivi di lettura ?

- Ipotesi fonologica (*core phonological hypothesis*)
- Ipotesi visive e attenzionali
- Deficit di automatizzazione
- Ipotesi del doppio deficit (interazione di deficit fonologico e di lentezza in denominazione)

La perturbazione di più meccanismi percettivi e/o cognitivi può produrre deficit specifici della lettura: coerente con il fatto che esistono più quadri del disturbo.

Il tipo di disturbo è modulato dal tipo di ortografia.