



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI  
DI BERGAMO

# Trattamento del sistema magnocellulare-dorsale

Prof. Simone Gori

ASSOCIAZIONE

*la Nostra Famiglia*



**EUGENIO MEDEA**

ISTITUTO DI RICOVERO E CURA  
A CARATTERE SCIENTIFICO

# Premessa Necessaria

- ★ Dopo l'ultimo convegno a Padova ho scoperto che in Italia:
- ★ la scienza deve necessariamente essere pallosa alla morte altrimenti non è scienza
- ★ e che bisogna necessariamente avere lo stesso senso dell'umorismo che vigeva nell'alto medioevo oppure va anche bene basso medioevo ma solo sotto Torquemada in Spagna...
- ★ in sostanza urge un intervento immediato della CENSURA affinché la scienza sia tale e sia apprezzabile dai modernissimi luminari italiani....
- ★ Così per sicurezza ho fatto passare queste slide sotto la censura del...

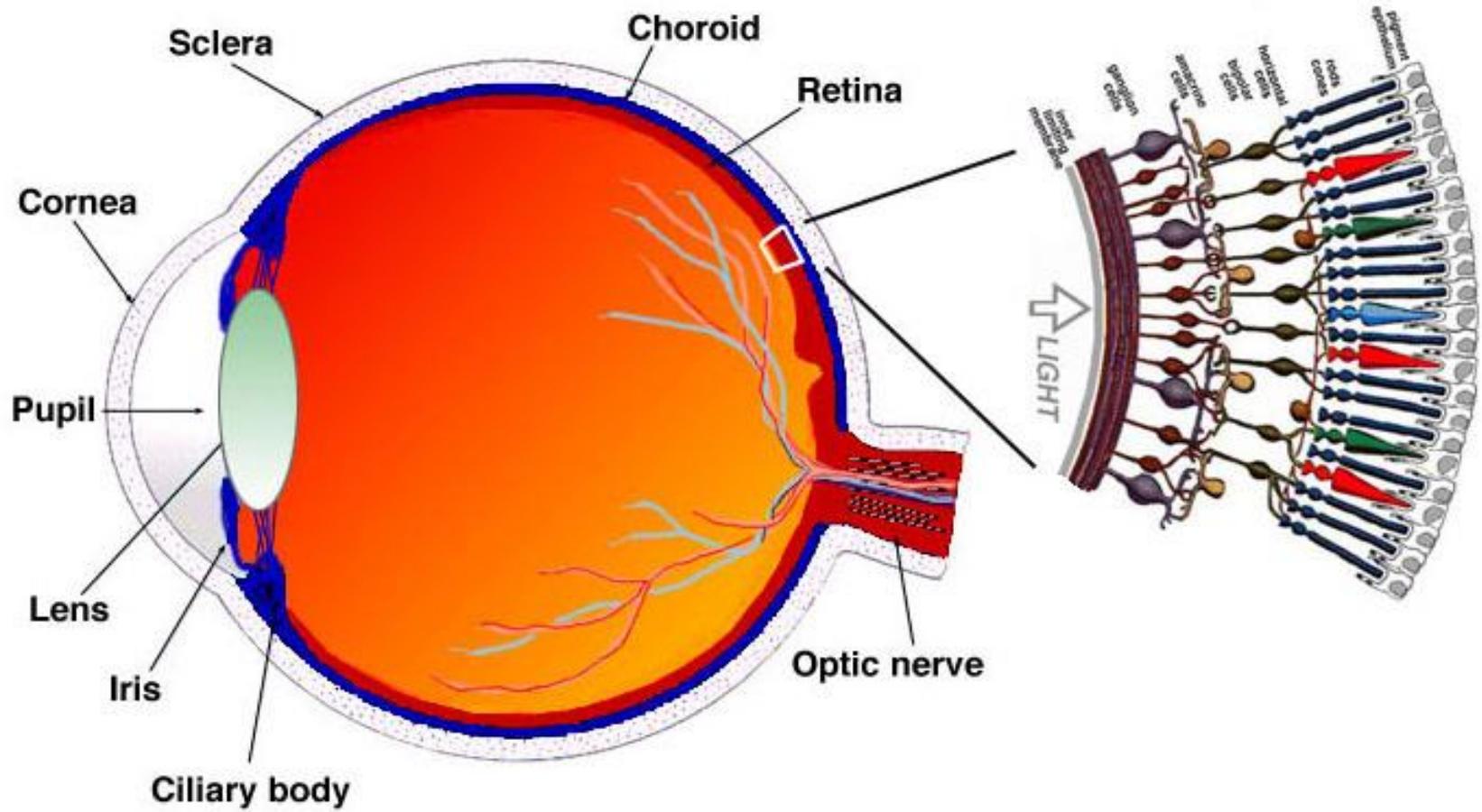
Califfo!!!



# La via magnocellulare-dorsale (M-D)

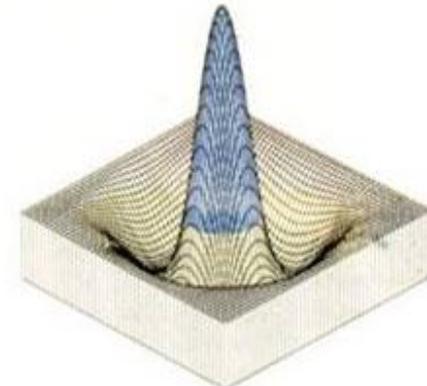
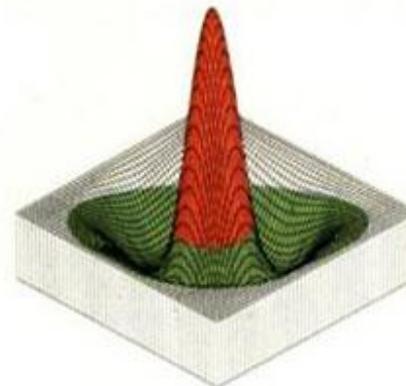
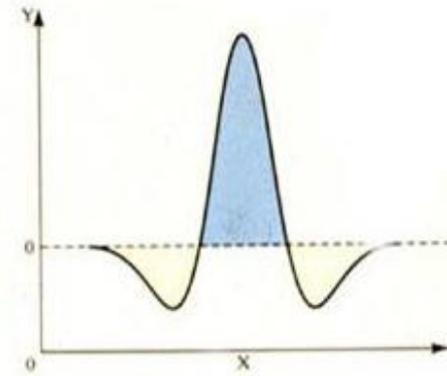
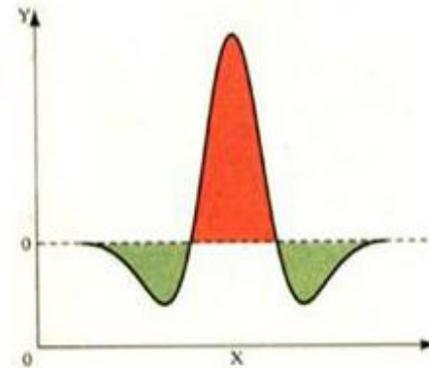
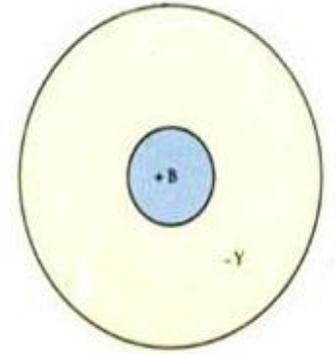
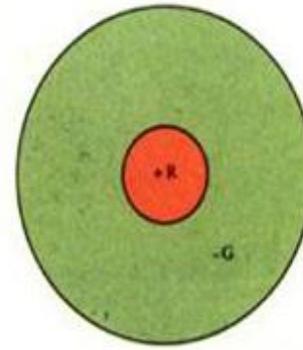
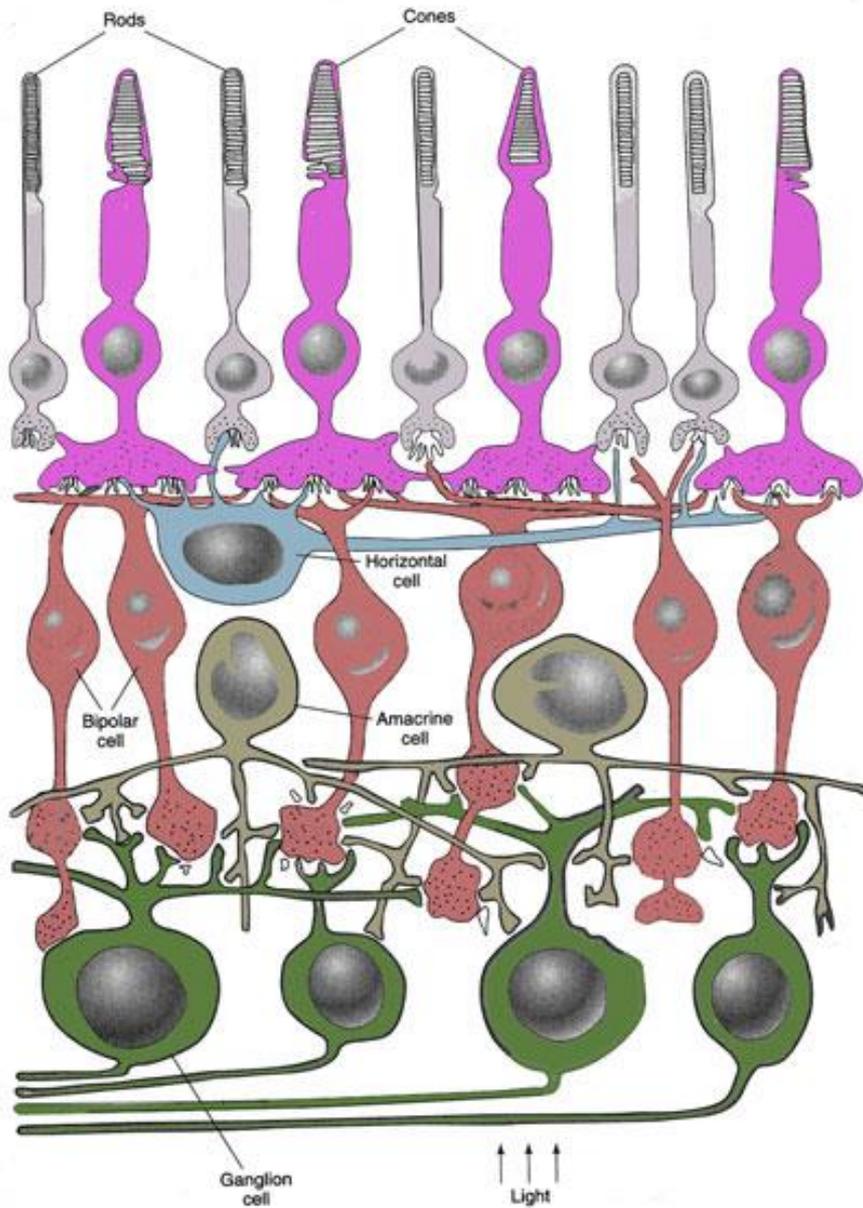
- ✱ La via M-D origina nelle cellule gangliari della retina, passa attraverso gli strati M del nucleo genicolato laterale (LGN), ed infine raggiunge le cortecce occipitali e parietali.
- ✱ La via M-D è considerata cieca ai colori, e risponde ottimamente alle differenze di contrasto, alle basse frequenze spaziali, alle alte frequenze temporali ed al movimento
- ✱ La via M-D sembra essere danneggiata in individui con dislessia mentre l'altra via parallela maggiore del sistema visivo i.e. la via parvocellulare-ventrale (P-V), è normalmente intatta. La via P-V è caratterizzata da una risoluzione temporale più bassa e da una superiore sensibilità alle alte frequenze spaziali, è anche sensibile alle differenze di colore.

# La retina



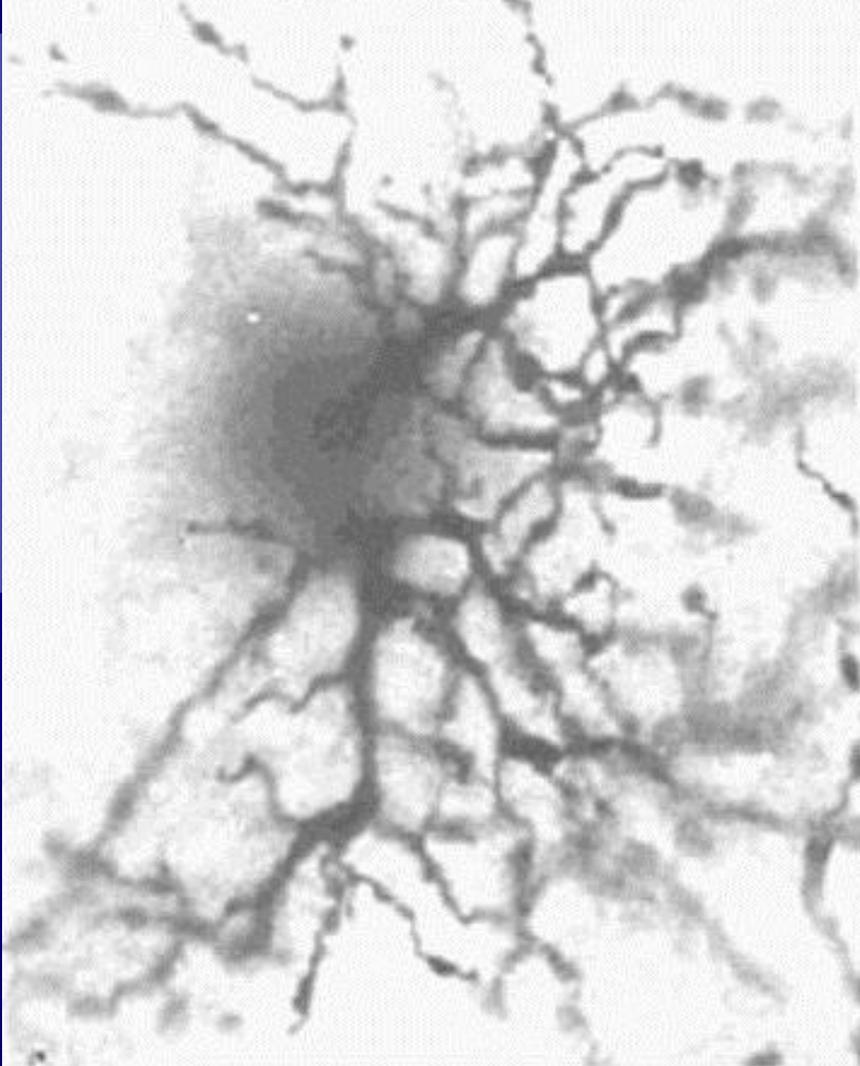
**Fig. 1.1.** A drawing of a section through the human eye with a schematic enlargement of the retina.

# Cellule Gangliari della Retina



# Cellule Gangliari M

parasol  
M cell

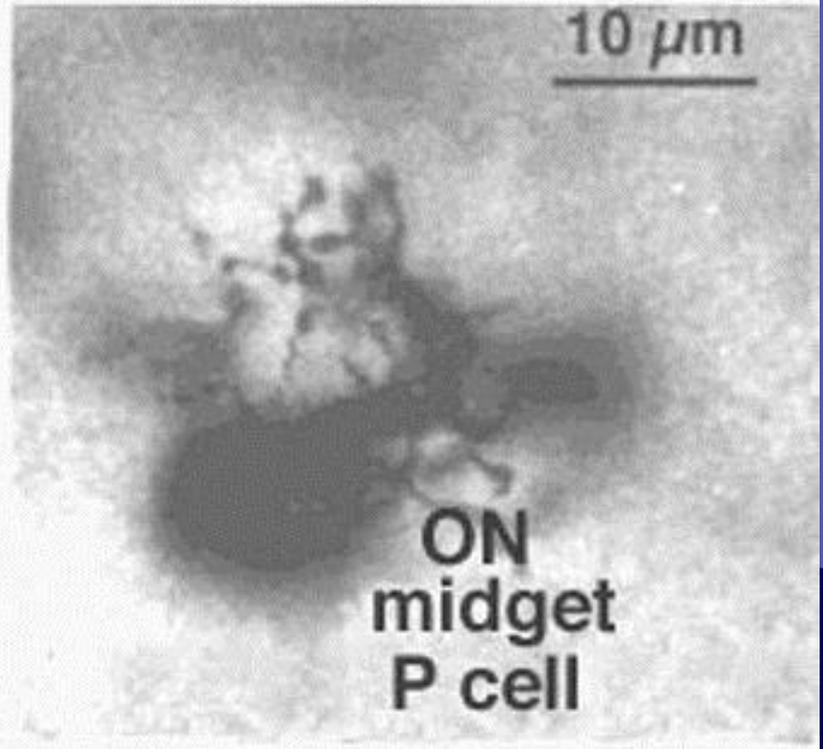


OFF  
midget  
P cell

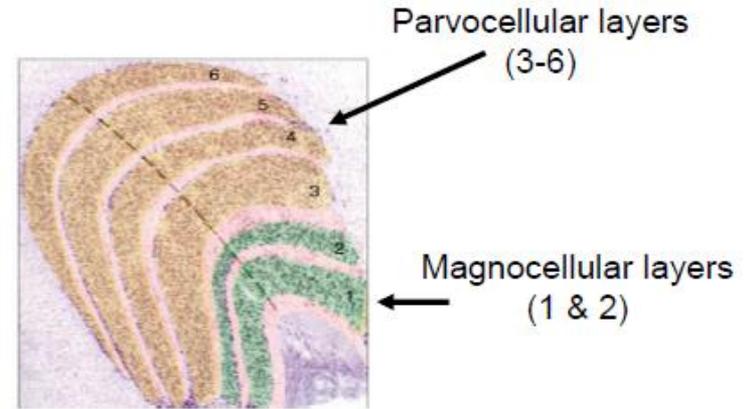
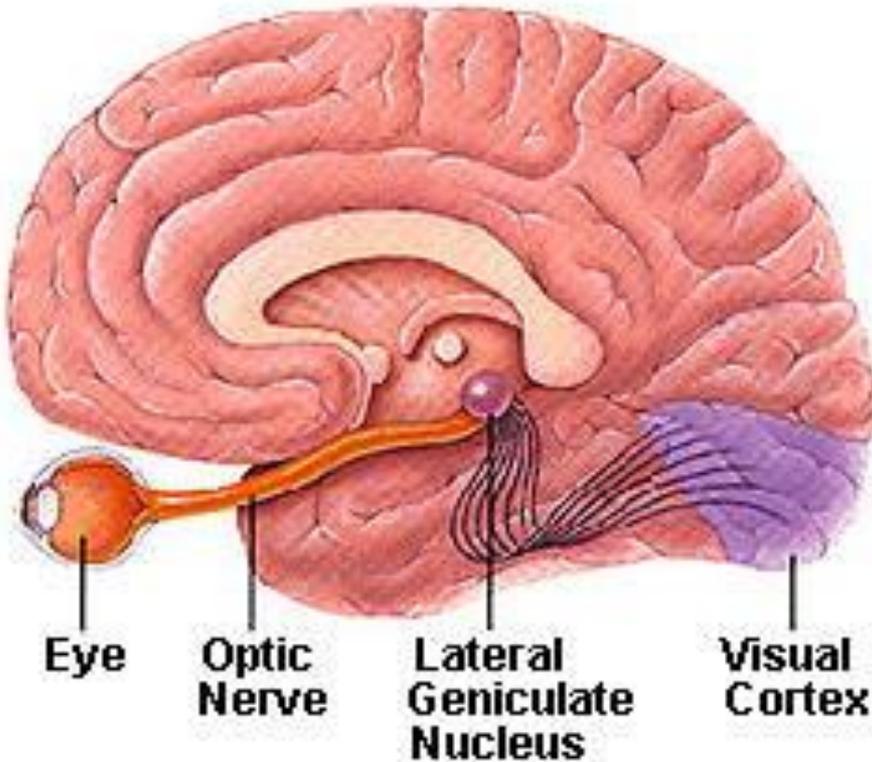


10  $\mu\text{m}$

ON  
midget  
P cell



# Nucleo Genicolato Laterale (LGN)



# Corteccia Visiva Primaria (V1)

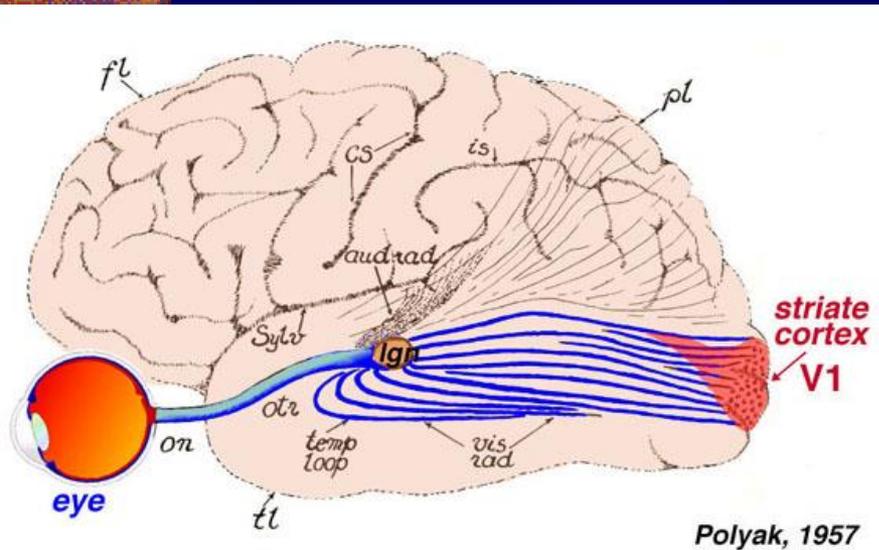
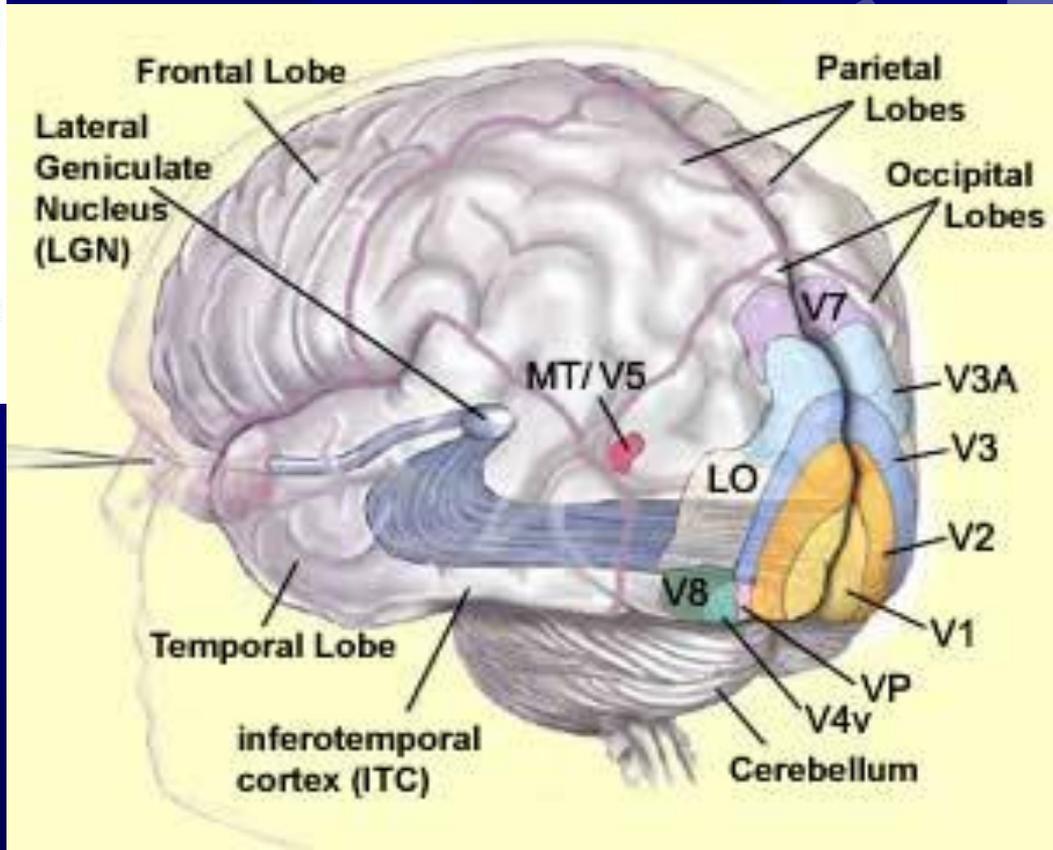
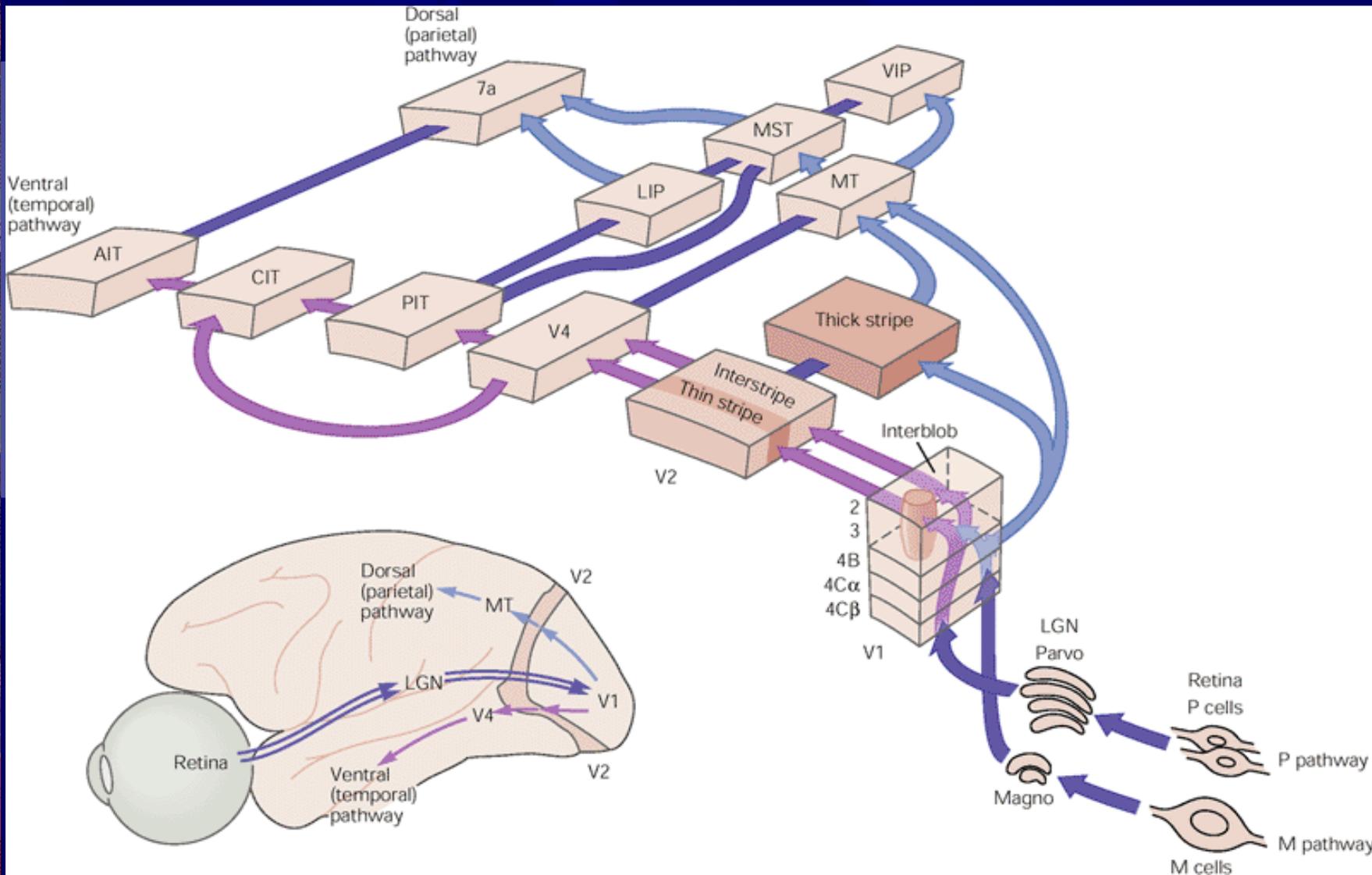


Figure 8. Visual input to the brain goes from eye to LGN and then to primary visual cortex, or area V1, which is located in the posterior of the occipital lobe. Adapted from Polyak (1957).



# E dopo V1???



Ci terrei a ricordarvi alcuni buoni motivi per cui essere accurati nel percepire il movimento e' importante



Ci terrei a ricordarvi alcuni buoni motivi per cui essere accurati nel percepire il movimento e' importante



Ci terrei a ricordarvi alcuni buoni motivi per cui essere accurati nel percepire il movimento e' importante



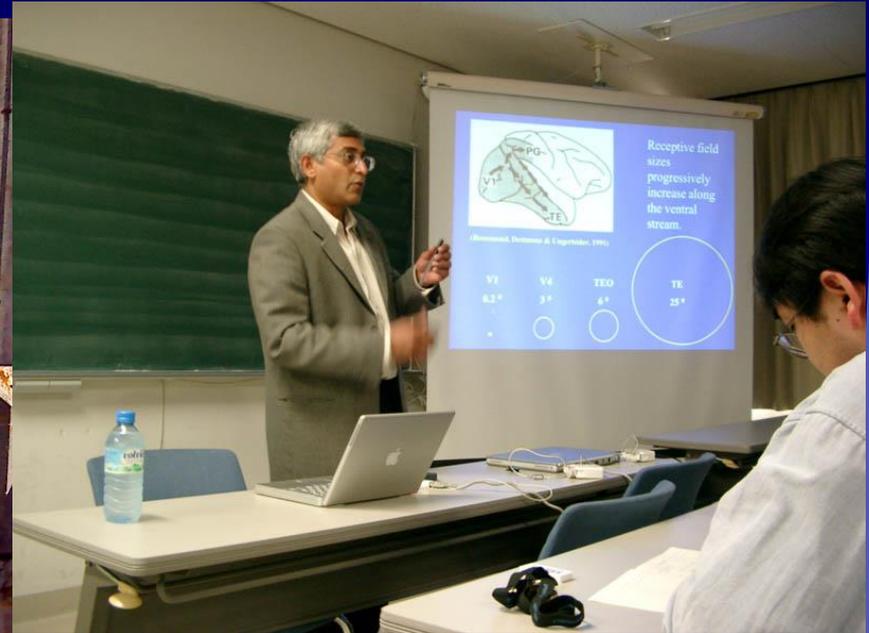
# Il deficit M-D nei dislessici: mito o realta'???

- ✿ Il deficit M-D nei dislessici e' al centro di un grande dibattito scientifico che ha animato e tutt'ora anima il mondo della dislessia
- ✿ E' cosi' dibattuto che divide anche il nostro lab dall'interno! Io che sono un percettologo lo trovo un dibattito sterile perche' e' OVVIO che tutto si deve spiegare con un processo percettivo e quindi il deficit M-D mi piace. Andrea che e' un attentologo lo trova un dibattito sterile perche' la via M-D finisce nella corteccia parietale e quindi in sostanza lui lo legge come un deficit attentivo e quindi va tutto bene. Sua Divina Grazia Sandro etichetta invece il deficit M-D nella dislessia con un tecnicissimo "tutte cazzate"...
- ✿ Chi ha ragione? Beh andiamo per ordine...

# La teoria dell'M-D deficit nella dislessia



John Stein



Trichur Vidyasagar

# Deficit M-D in Dislessia



# Deficit M-D in Dislessia

La s  
dei  
nell  
fort  
disl



dimensioni  
e controlli  
a portato un  
lare nella

ograms. The histograms show mean con areas in the magnocellular and parvocellular layers of dyslexic and control LGN. The data are summed over all observers. \*,  $P < 0.05$ , for all observers, repeated measures analysis of variance.

# Deficit M-D in Dislessia

- ★ Più di recente (al contrario di tanta altra gente noi siamo sul pezzo: non siamo rimasti all'epoca del grunge 😊) la teoria del deficit M-D ha ricevuto conferme attraverso una serie di studi comportamentali e di brain imaging (Boden and Giaschi, 2007), impiegando paradigmi che testano la componente più dorsale della via M-D (Ungerleider and Mishkin, 1982), includendo quindi le aree V5/MT, MST, and la corteccia parietale.
- ★ I risultati dicono chiaramente che dislessici di qualunque età, gruppo etnico o linguaggio mostrano una riduzione abilità di detezione e di discriminazione sia nella velocità che nella direzione del movimento coerente in confronto ai controlli a sviluppo tipico (Cornelissen et al., 1995; Demb et al., 1997; Hansen et al., 2001; Heim et al., 2010; Meng et al., 2011; Talcott et al., 2000, 2003; Witton et al., 1998) e una ridotta o nessuna attivazione dell'area V5/MT (Demb et al., 1997; Eden et al., 1996; Heim et al., 2010; but see Vanni et al., 1997).

Quindi...

**EVERYTHING IS OK.**



**JUST. KEEP. SHOPPING**



# NOT REALLY

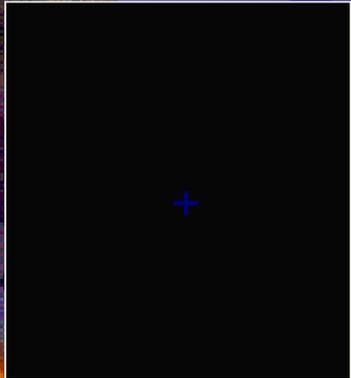
but it was a nice thought

# Problemetti con il Deficit M-D in Dislessia

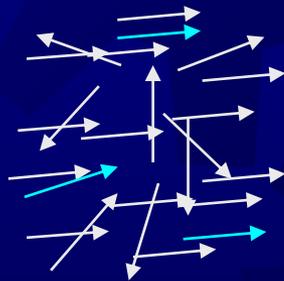
- ★ I test tipicamente usati per misurare la via dorsale sono interpretabili anche come misurante un deficit di estrazione del segnale dal rumore (Sperling et al. 2005; 2006) deficit riconosciuto come presente nei dislessici.
- ★ Il deficit M-D è causa o effetto della dislessia??? (e.g. Olouade et al. 2013).

# CDM Paradigm

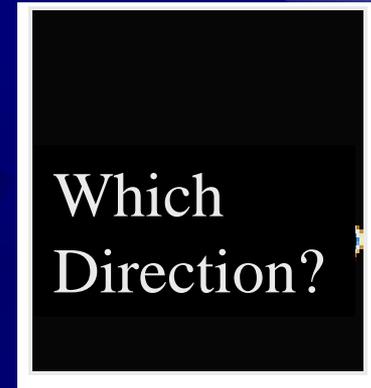
Fixation



Random Dots



Response screen



# Perche' e' cruciale capire il deficit M-D in dislessia

- ★ Comprendere il ruolo del deficit M-D nella dislessia è CRITICO per l'identificazione precoce della dislessia e per il trattamento precoce delle future disabilità di lettura.
- ★ Un deficit M-D può infatti essere identificato molto presto e servire da screening per riconoscere i bambini a rischio di dislessia.
- ★ Inoltre potrebbe essere trattato e magari trasformarsi in migliori abilità di lettura nei bimbi dislessici o addirittura prevenire che i bimbi a rischio di dislessia diventino dislessici.
- ★ Ovviamente però deve essere chiarito se questo deficit è causa o effetto della lettura...

# Testiamo la porzione più bassa della via M-D!

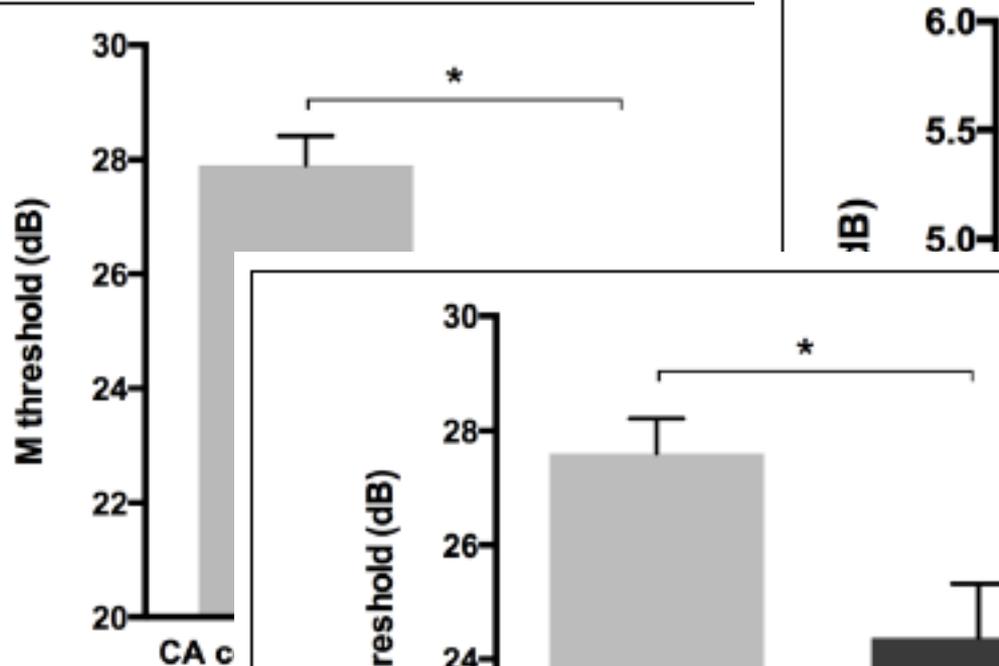


FIGURE 1 | The difference between age and IQ matched (CA) controls and PPDs in the HPR task measuring the M-D pathway in Experiment 1. \* $p < 0.05$ .

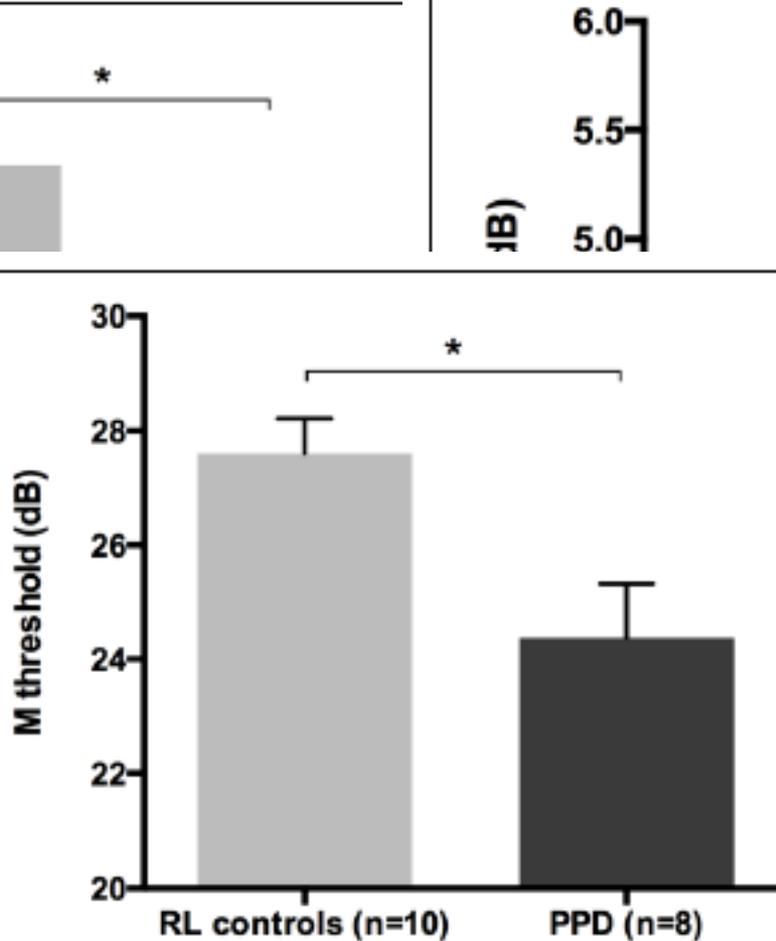
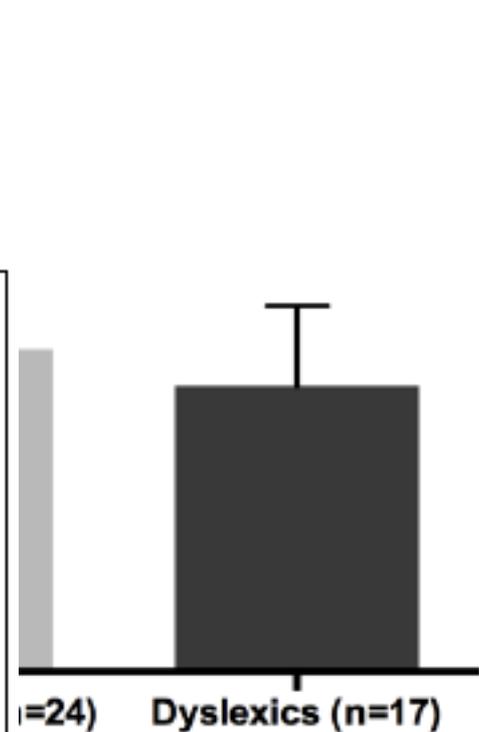


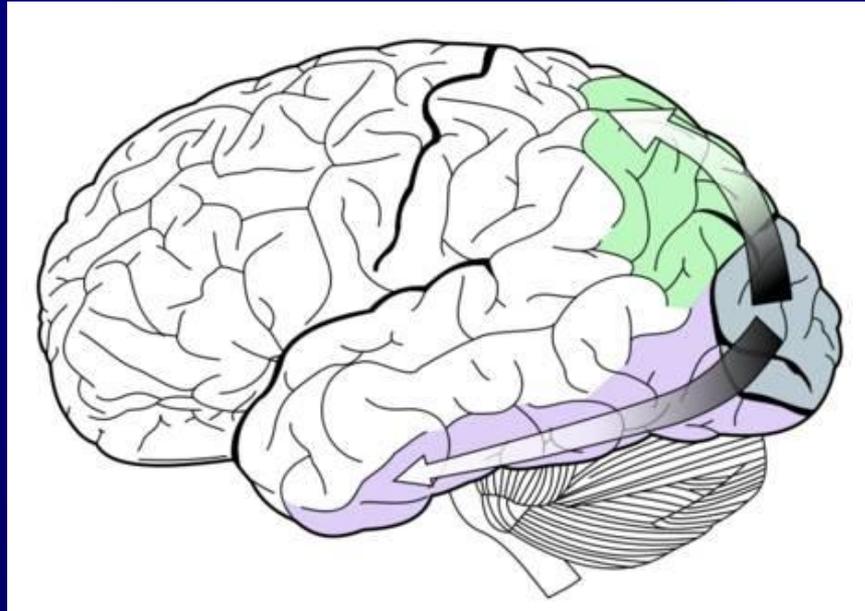
FIGURE 5 | The difference between the new sample of PPDs and age and IQ matched (CA) controls in the HPR task (Experiment 2). \* $p < 0.05$ .



The difference between age and IQ matched (CA) controls and Dyslexics in the HPR task measuring the P-V pathway in the Experiment 1.

# Rimangono alcuni problemi

- ★ Dobbiamo trovare un modo di testare anche la porzione piu' dorsale della via M-D con stimoli non legati all'estrazione del segnale dal rumore.
- ★ Reading Level questi sconosciuti...
- ★ Causa o effetto????????????????



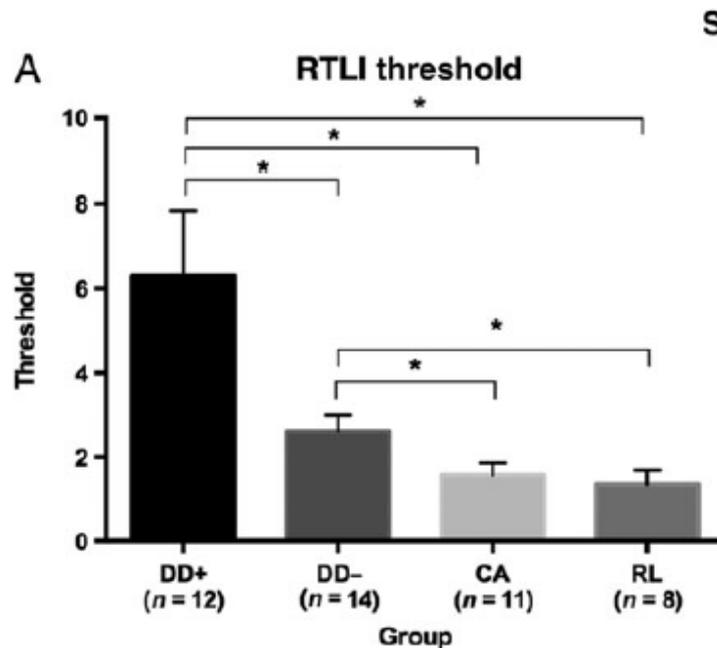
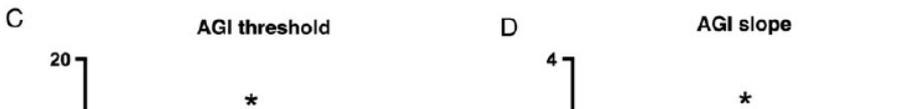
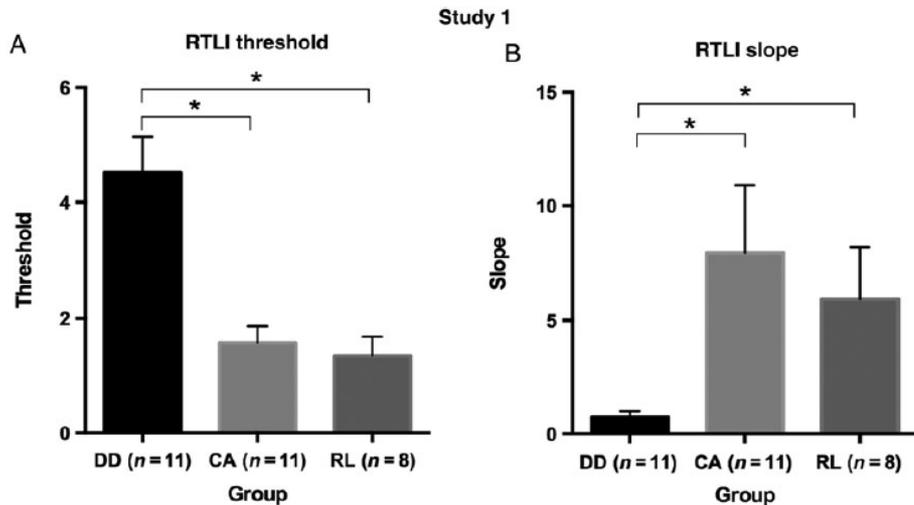
# zione più alta della via la genetica!

lished September 30, 2014

## on Perception Unveiling the Selective )is)ability

ia Ruffino<sup>2</sup>, Ermanno Quadrelli<sup>4</sup>, Andrea Facoetti<sup>1,2</sup>

al Psychology, University of Padua, 35131 Padua, Italy.



Ma quello che tutti noi  
vogliamo è un indiscutibile...

**CAUSAL link!!!**

# Prima idea...



Contents lists available at [ScienceDirect](#)

## Vision Research

journal homepage: [www.elsevier.com/locate/visres](http://www.elsevier.com/locate/visres)



Perceptual learning as a possible new approach for remediation and prevention of developmental dyslexia

Simone Gori\*, Andrea Facoetti\*

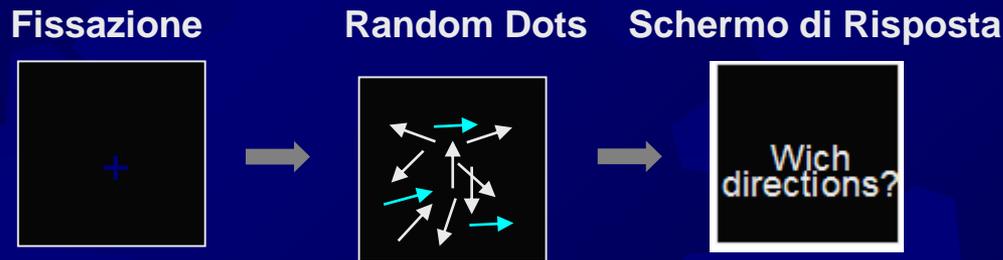
*Developmental and Cognitive Neuroscience Lab, Department of General Psychology, University of Padua, Padua 35131, Italy  
Developmental Neuropsychology Unit, Scientific Institute "E. Medea", Bosisio Parini, Lecco 23842, Italy*

Gori & Facoetti, 2014, Vision Research

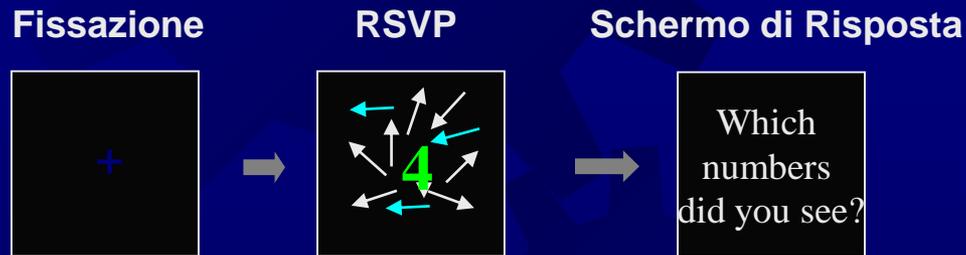
# Perceptual Learning con Dislessici

- 1) PreTest
- 2) 10 giorni di Training TR
- 3) PostTest
- 4) 10 giorni di Training TI
- 5) Post Test

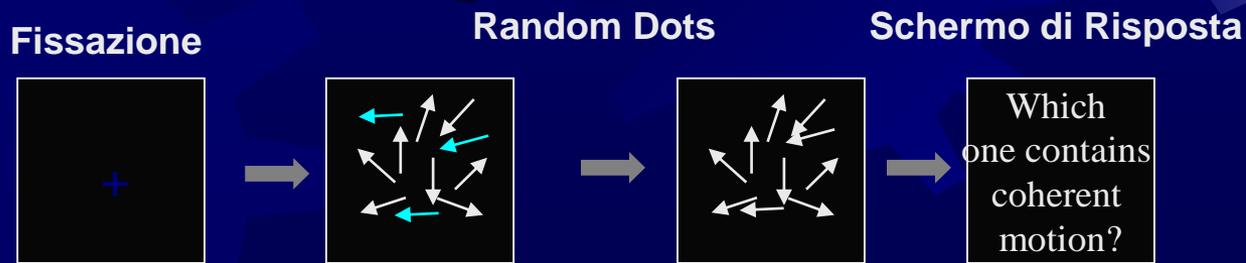
## Pre e Post Test



## Training Task Irrelevant



## Training Task Relevant



OXFORD

*Cerebral Cortex*, 2015, 1–14

doi: 10.1093/cercor/bhv206

Original Article

ORIGINAL ARTICLE

# Multiple Causal Links Between Magnocellular–Dorsal Pathway Deficit and Developmental Dyslexia

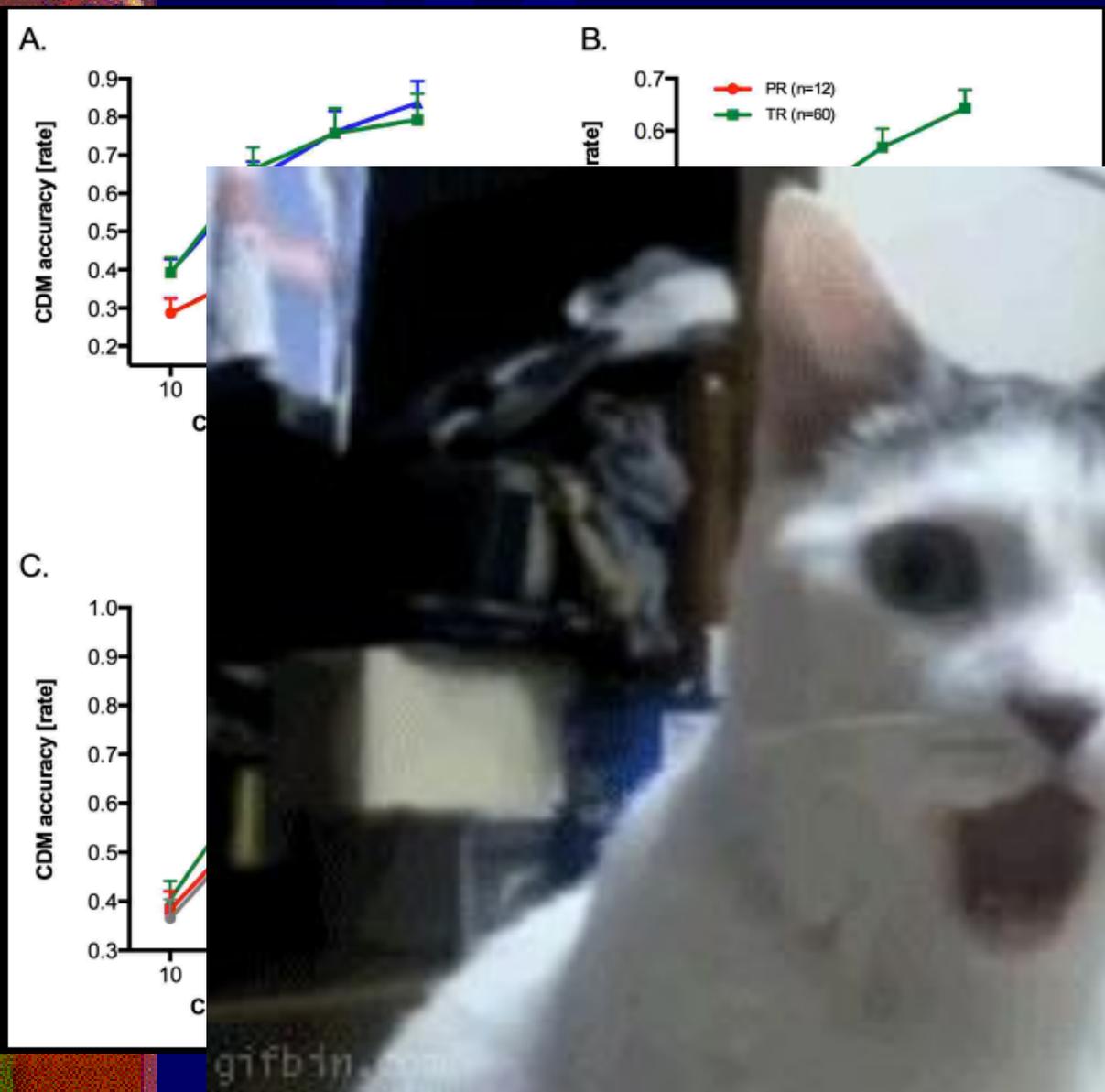
Simone Gori<sup>1,2,†</sup>, Aaron R. Seitz<sup>3</sup>, Luca Ronconi<sup>2,4</sup>, Sandro Franceschini<sup>2,4</sup>  
and Andrea Facoetti<sup>2,4,†</sup>

<sup>1</sup>Department of Human and Social Sciences, University of Bergamo, Bergamo 24129, Italy, <sup>2</sup>Child Psychopathology Unit, Scientific Institute “E. Medea”, Bosisio Parini, Lecco 23842, Italy, <sup>3</sup>Department of Psychology, University of California – Riverside, Riverside, CA, USA and <sup>4</sup>Developmental and Cognitive Neuroscience Lab, Department of General Psychology, University of Padua, Padova 35131, Italy

Address correspondence to Simone Gori, Department of Human and Social Sciences, University of Bergamo, Piazzale S. Agostino 2, Bergamo 24129, Italy.  
Email: [simone.gori@unibg.it](mailto:simone.gori@unibg.it); Andrea Facoetti, Department of General Psychology, University of Padua, Via Venezia 8, Padova 35131, Italy.  
Email: [andreafaceoetti@unipd.it](mailto:andreafaceoetti@unipd.it)



# Here you go!



Gori et al. Cerebral Cortex, in press

This is...



EPIC AWESOMENESS

# Facciamo il punto della situazione

- ✦ Il deficit M-D e' presente nei dislessici a diversi livelli della via M-D
- ✦ Questo deficit e' presente anche se i dislessici sono confrontati con i reading level
- ✦ Questo deficit e' presente anche nei bambini a rischio di dislessia
- ✦ Questo deficit e' presente anche nei bambini che diventeranno dislessici
- ✦ Se la via M-D viene allenata le abilità di lettura nei poveri lettori migliorano
- ✦ Tutto questo spinge a considerare il deficit M-D come causa della dislessia e quindi va preso in seria considerazione!

Tutto questo è stato possibile solo grazie a una grande squadra:



Andrea Facoetti



S.D.G. Sandro Franceschini



Sara Bertoni



Luca Ronconi



Katia Pedrolli



Marica Sali



Milena Ruffino



Vittoria Trezzi



Sara Mascheretti



Monja Tait

[simone.gori@unibg.it](mailto:simone.gori@unibg.it)

Grazie a Tutte!!!