


Psicologia della visione

Riconoscere senza movimenti oculari

Marialuisa Martelli



Dipartimento di Psicologia
Sapienza Università di Roma

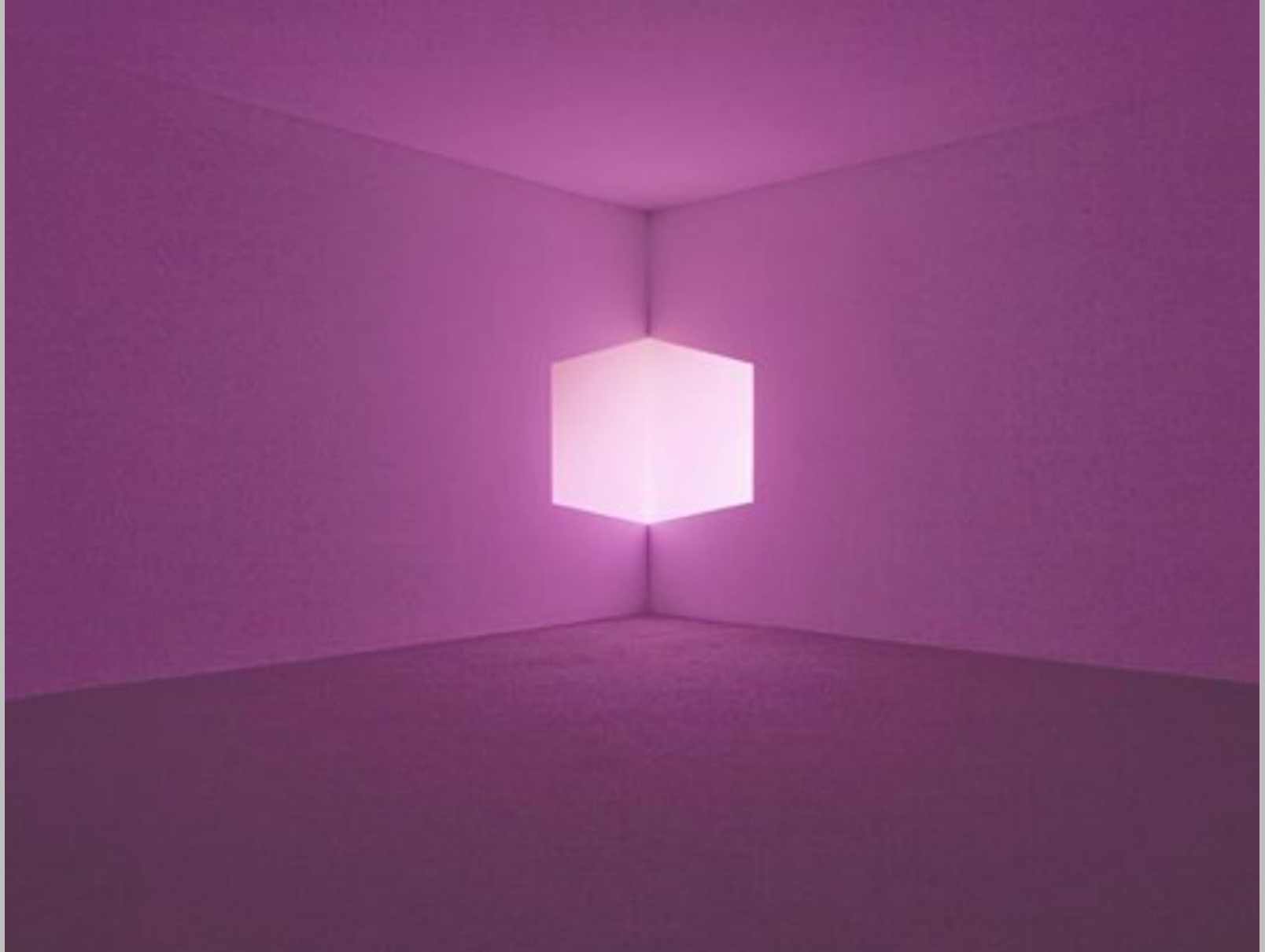


UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE

Light on Optics and Optometry

Series of scientific, technological and tutorial webinars

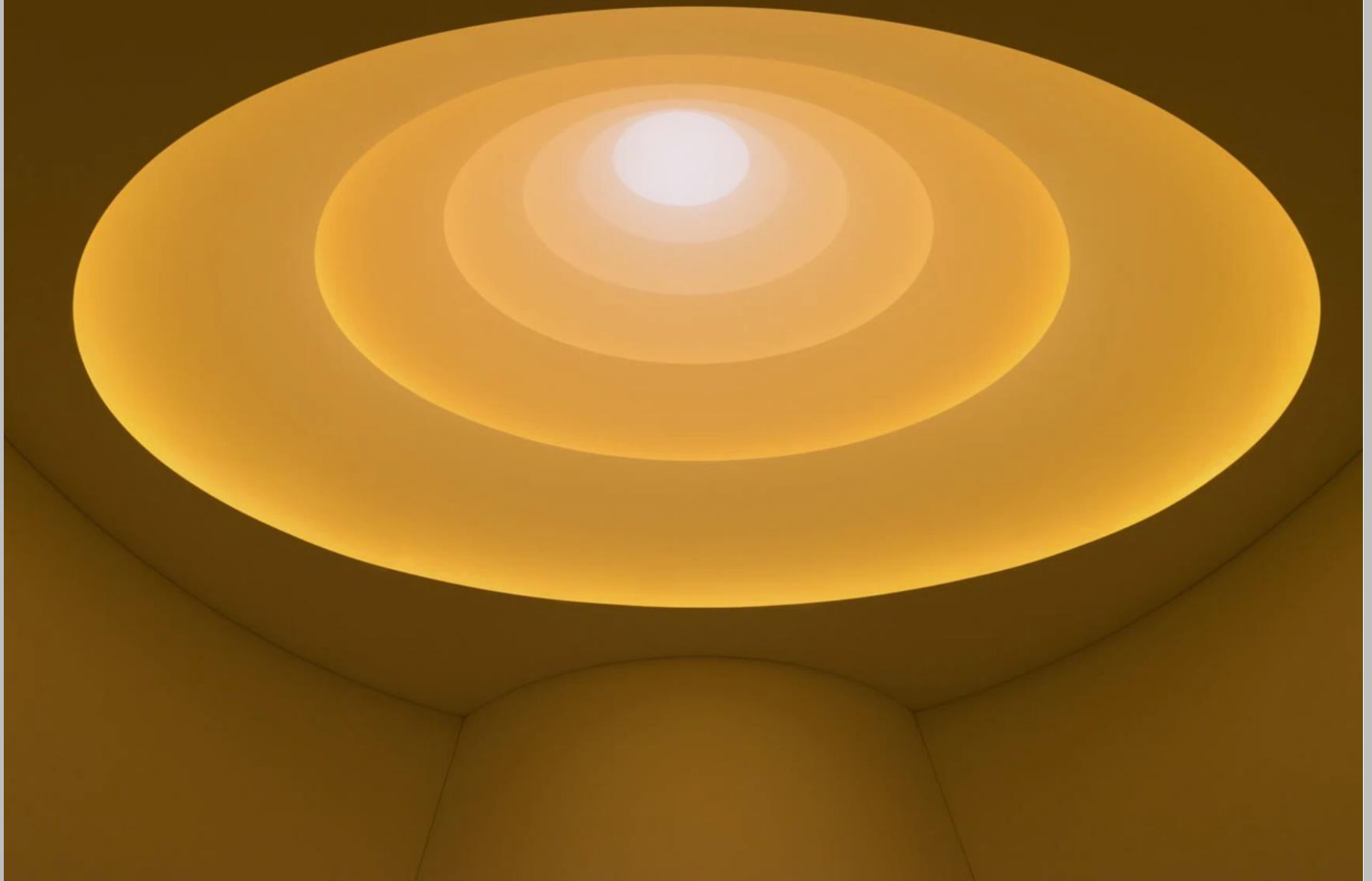




Afrum (James Turrell 1967, Guggenheim Museum, NY)



23 Aprile 2021



Aten Reign (James Turrell 2013, Guggenheim Museum, NY)



23 Aprile 2021



Meeting (James Turrell 1980-2016, PS1 Moma, NY)



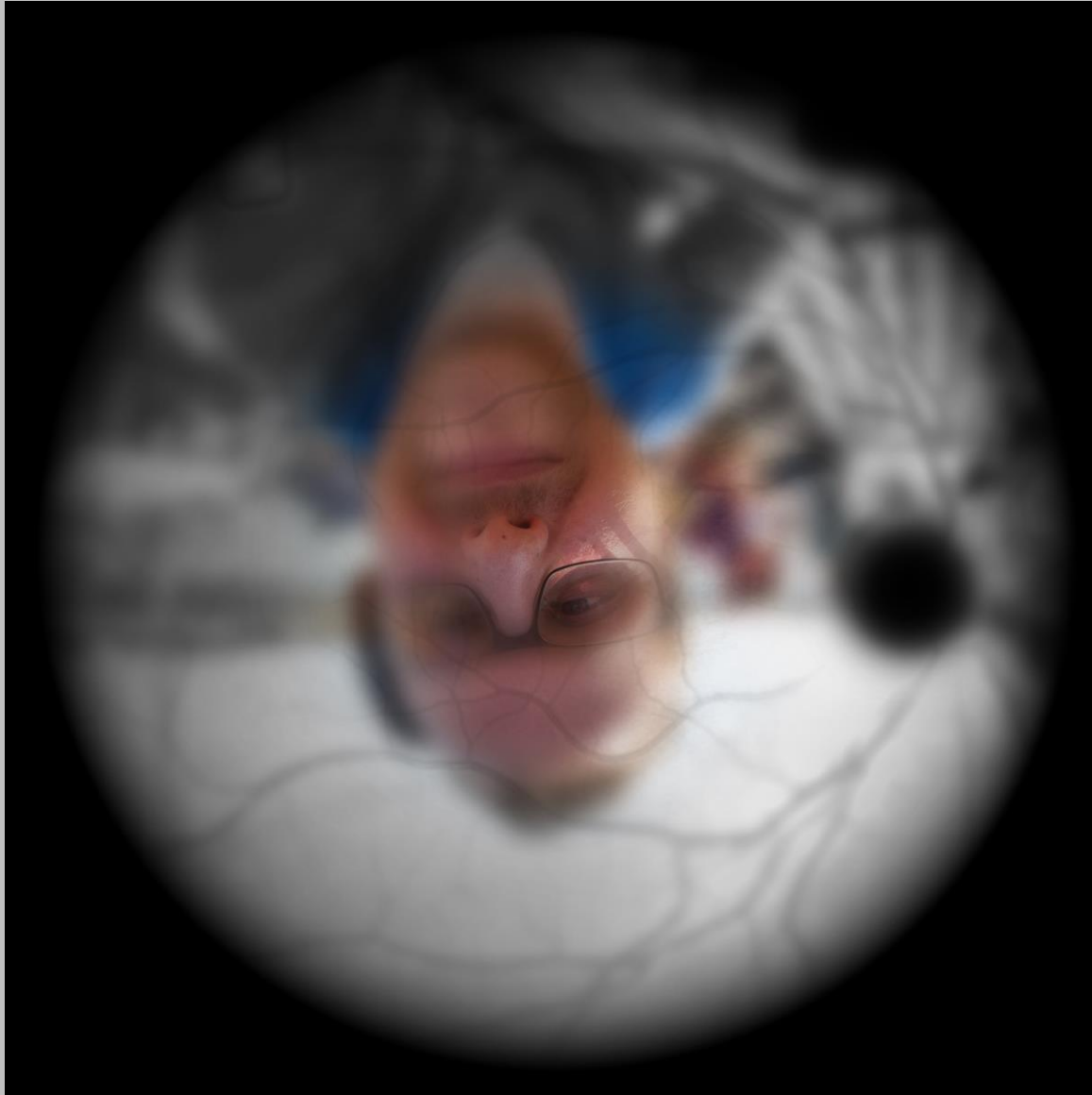
23 Aprile 2021

I nostri organi di senso trasducono una particolare forma di energia in informazione neurale (chimica ed elettrica). Per la visione questo corrisponde alla capacità di assorbimento di una piccola parte dello spettro elettromagnetico. Ad esempio l'esperienza cromatica consapevole dipende dai recettori, dalle cellule ad opposizione, dall'attività delle aree corticali selettive per il colore che in modo gerarchico rappresentano l'informazione in modo sempre più astratto (svincolato dall'input sensoriale, costanza cromatica).



23 Aprile 2021

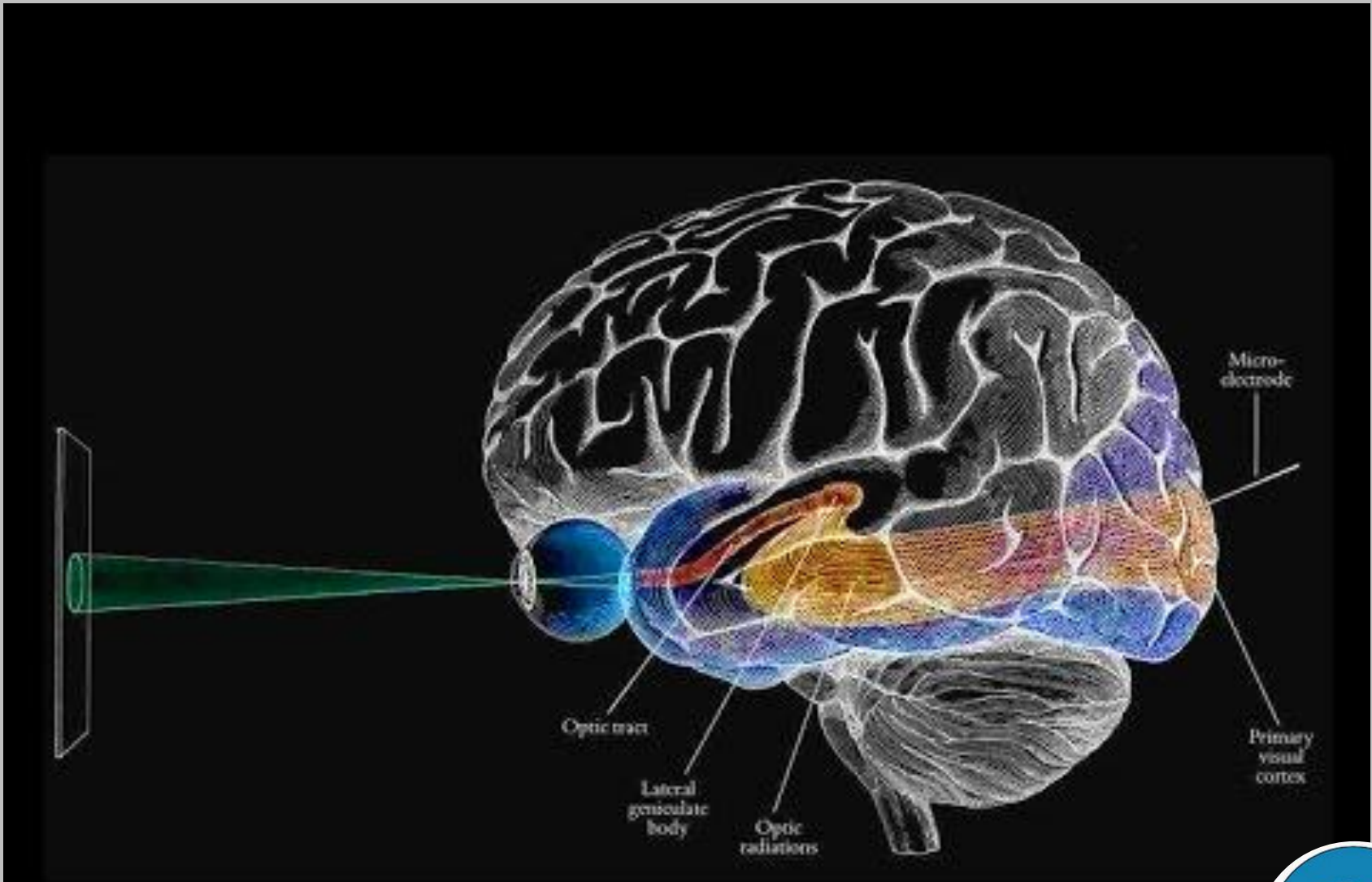
L'esperienza visiva è mediata dall'elaborazione percettiva dell'informazione sensoriale



23 Aprile 2021

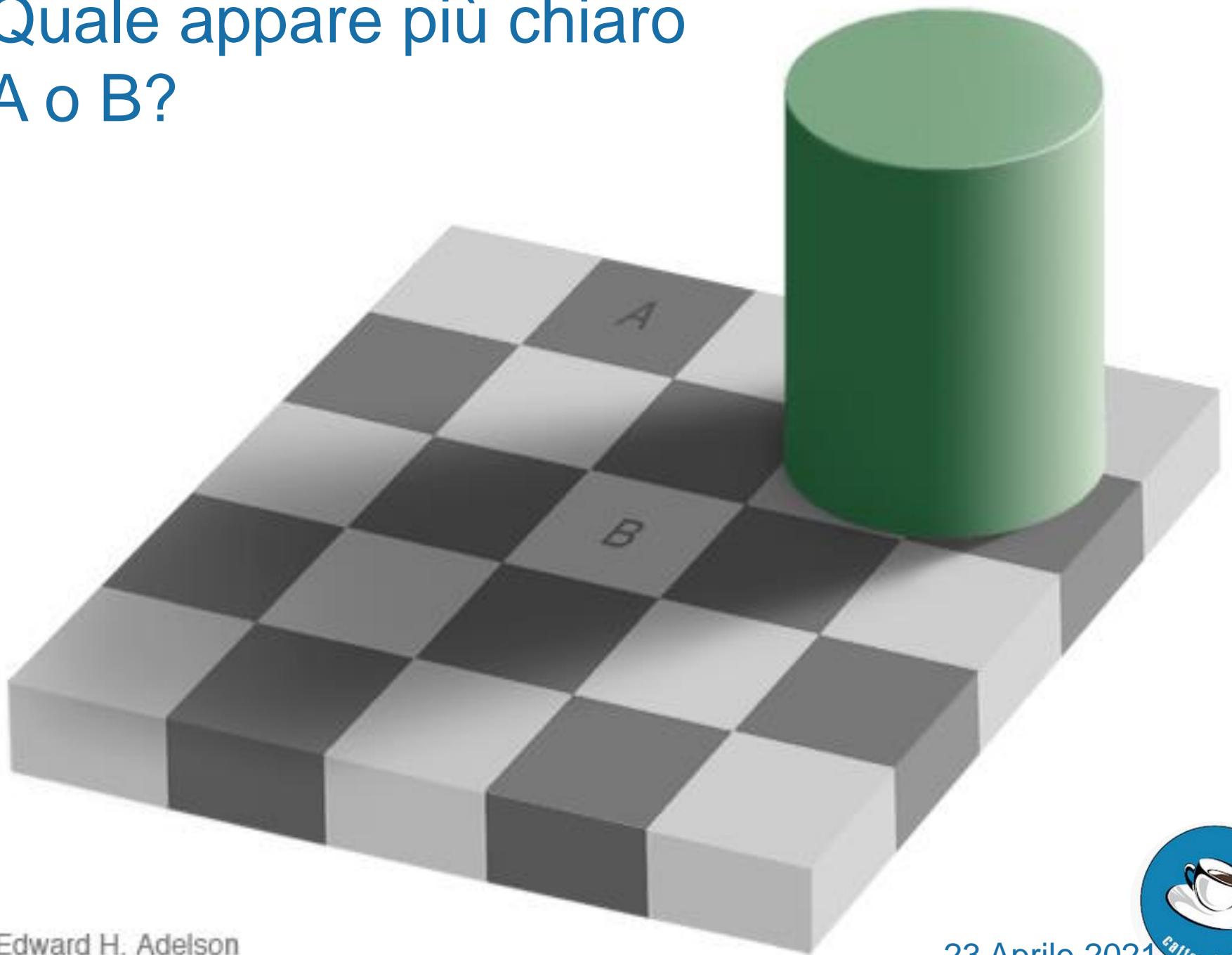


L'esperienza visiva è mediata dall'elaborazione percettiva dell'informazione sensoriale



23 Aprile 2021

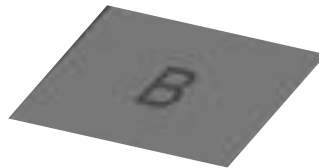
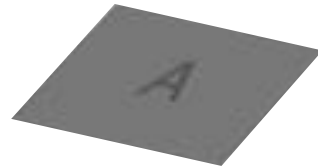
Quale appare più chiaro
A o B?



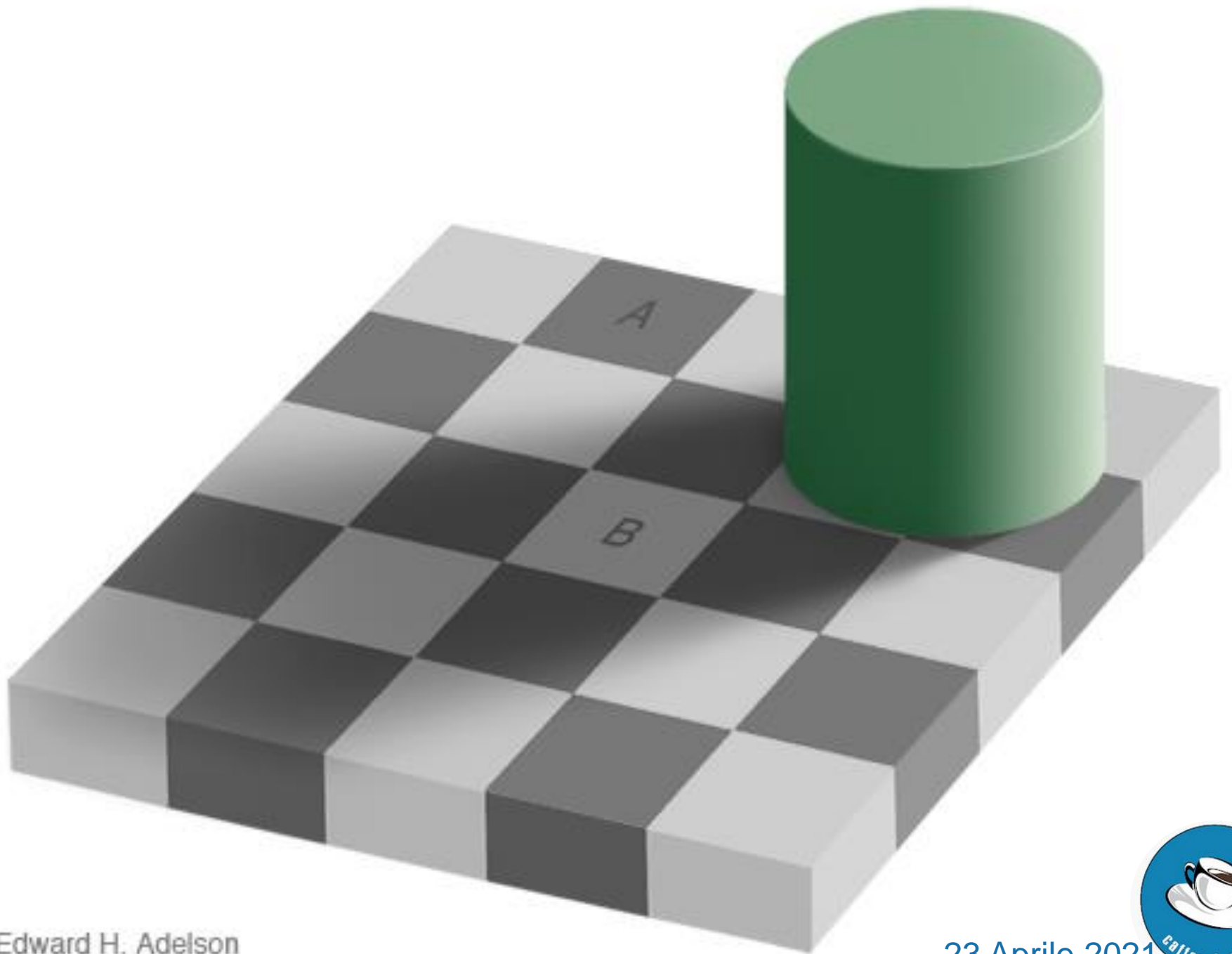
Edward H. Adelson

23 Aprile 2021





23 Aprile 2021

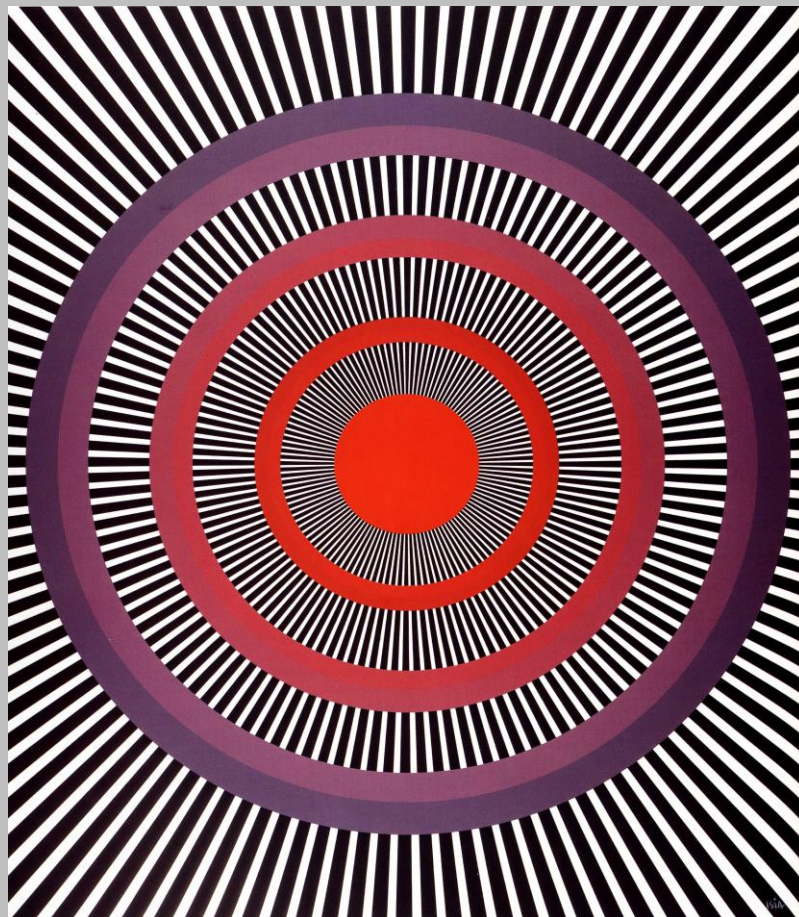


Edward H. Adelson

23 Aprile 2021



Anche il movimento può essere il risultato percettivo di un oggetto statico (ENIGMA)



La nostra esperienza visiva non corrisponde all'impressione sensoriale.

23 Aprile 2021



In ogni unità di tempo decodifichiamo l'informazione campionandola in punti specifici della scena visiva



23 Aprile 2021



Campo visivo



Risoluzione

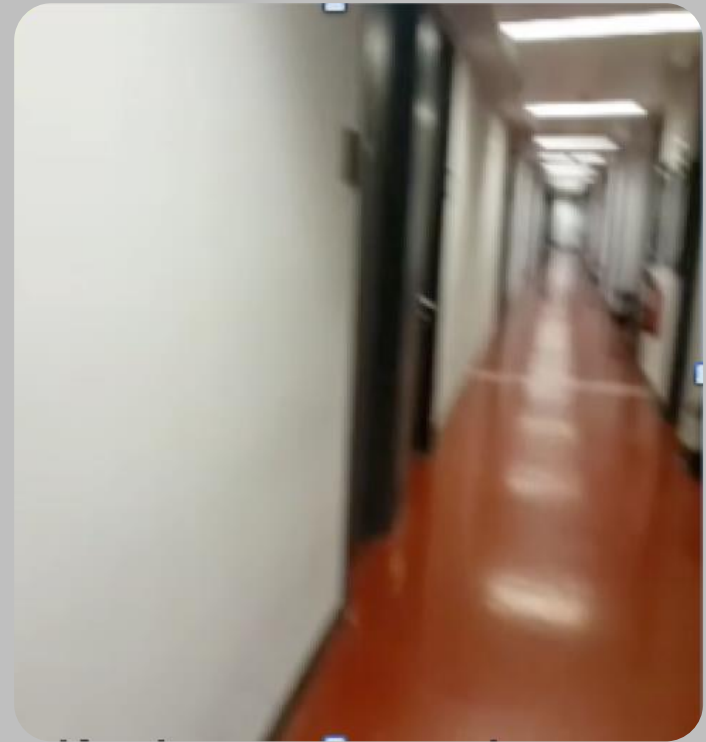


La navigazione è predetta dall'ampiezza del campo visivo periferico. Pelli, D. G. (1987). The visual requirements of mobility. In *Low Vision*. Springer, NY.



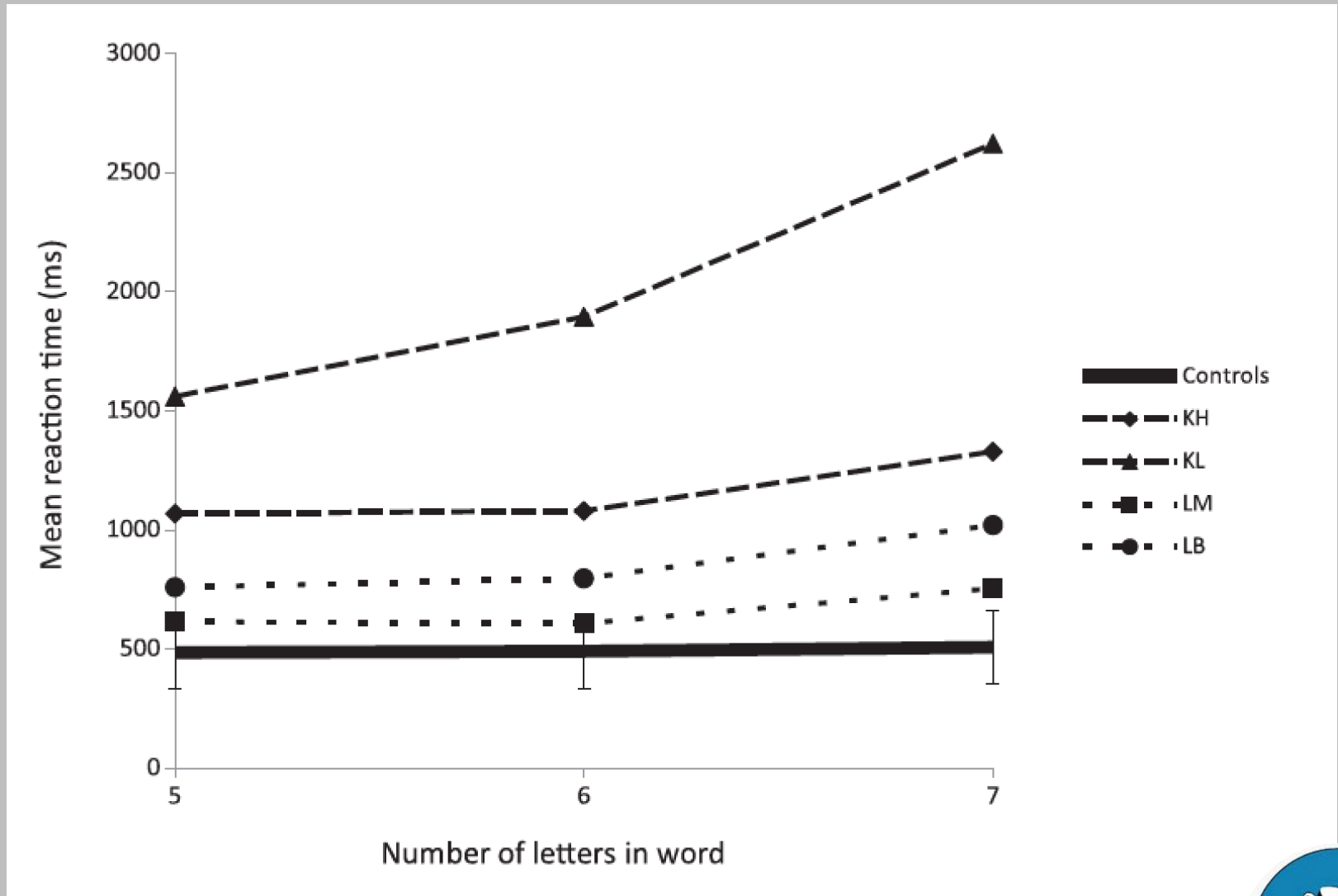
23 Aprile 2021

Che cosa vedono i nostri occhi?



Ciò che vedono i nostri occhi non è ciò che vedono due telecamere, ma non è neanche ciò che abbiamo consapevolezza di vedere.

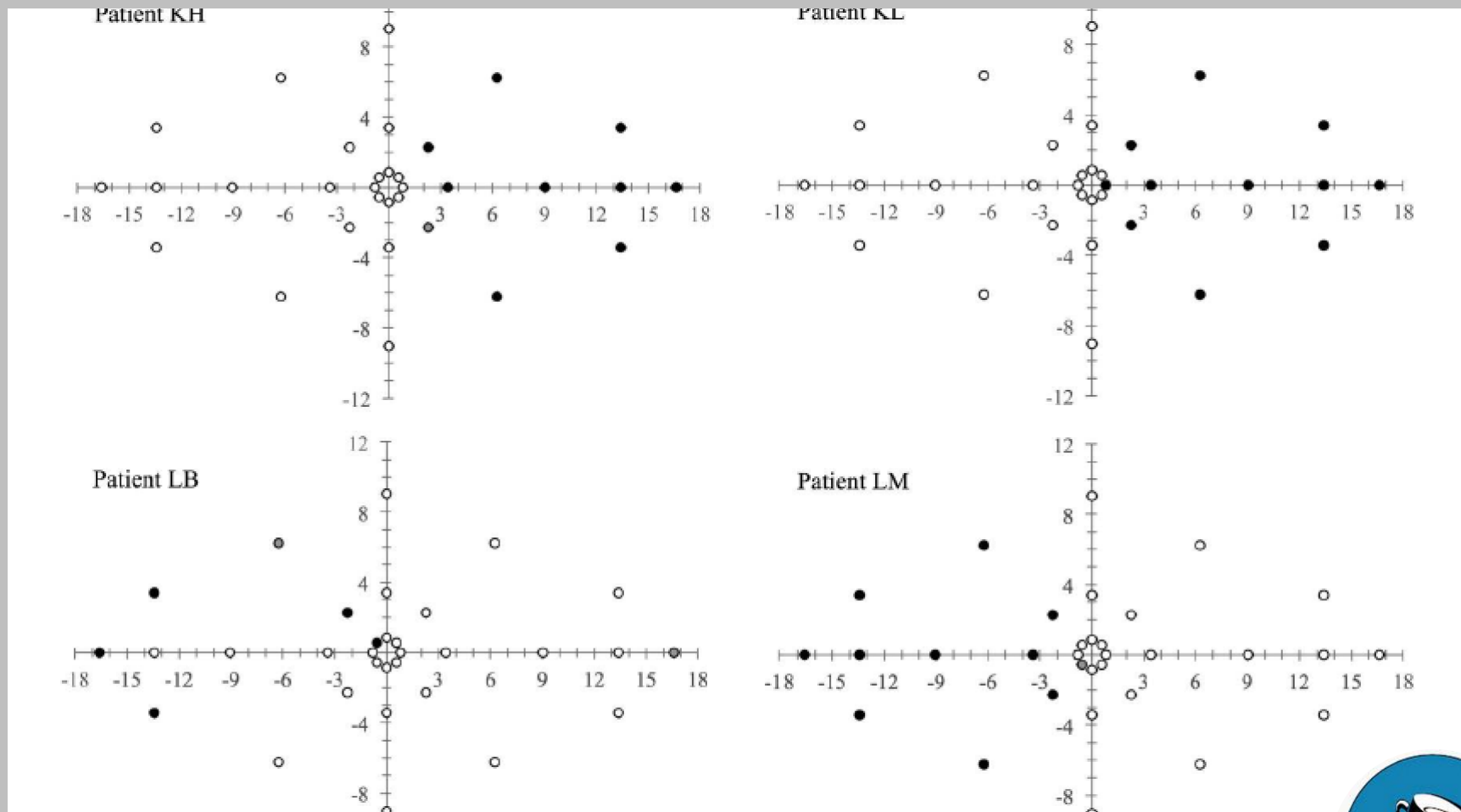
Il riconoscimento di parole a seguito di una lesione posteriore (alessia KL e KH; prosopoagnosia LM e LB)



Sand, Robotham, Martelli, Starrfelt, 2018



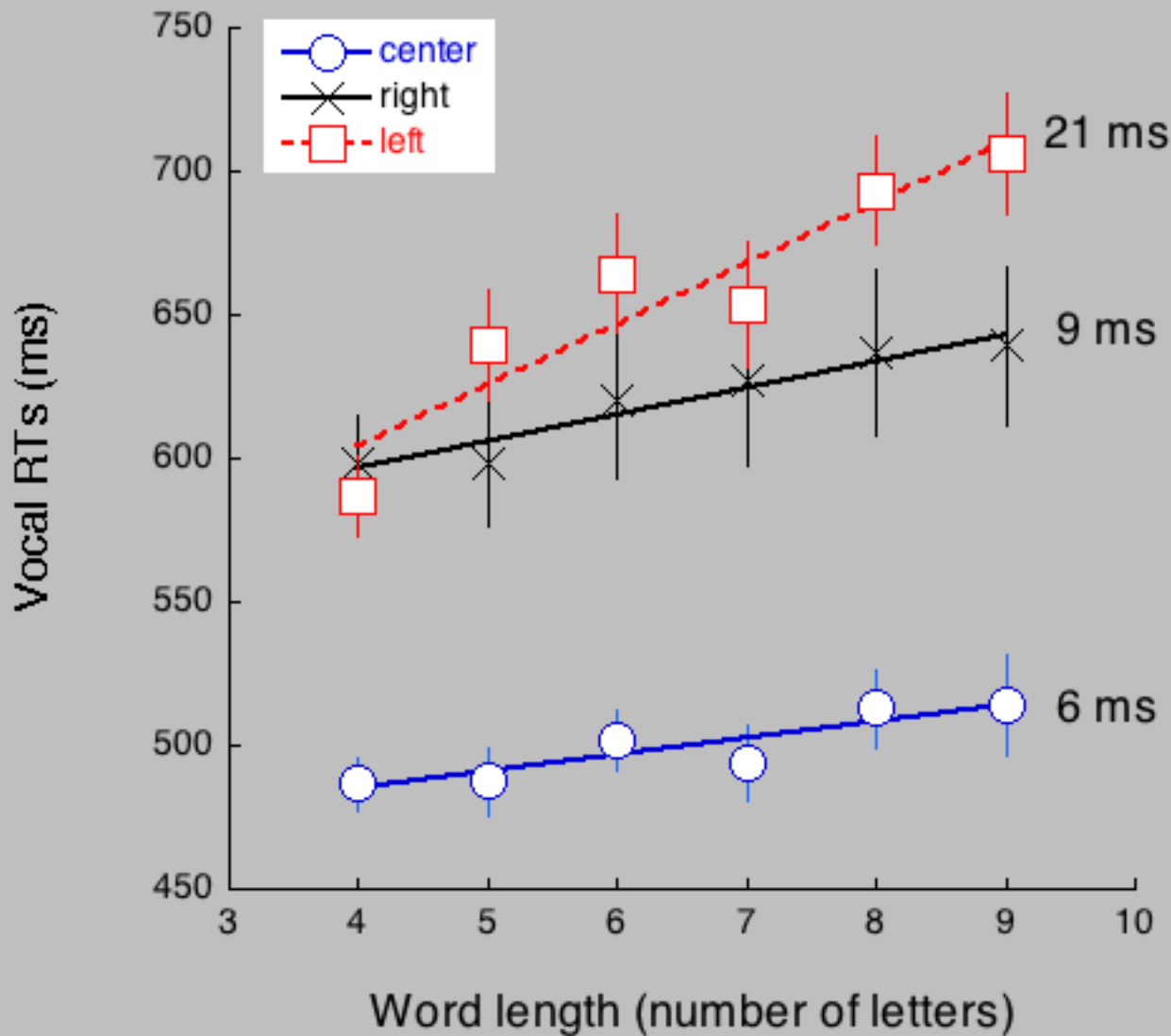
Emianopsia



Sand, Robotham, Martelli, Starrfelt, 2018

23 Aprile 2021

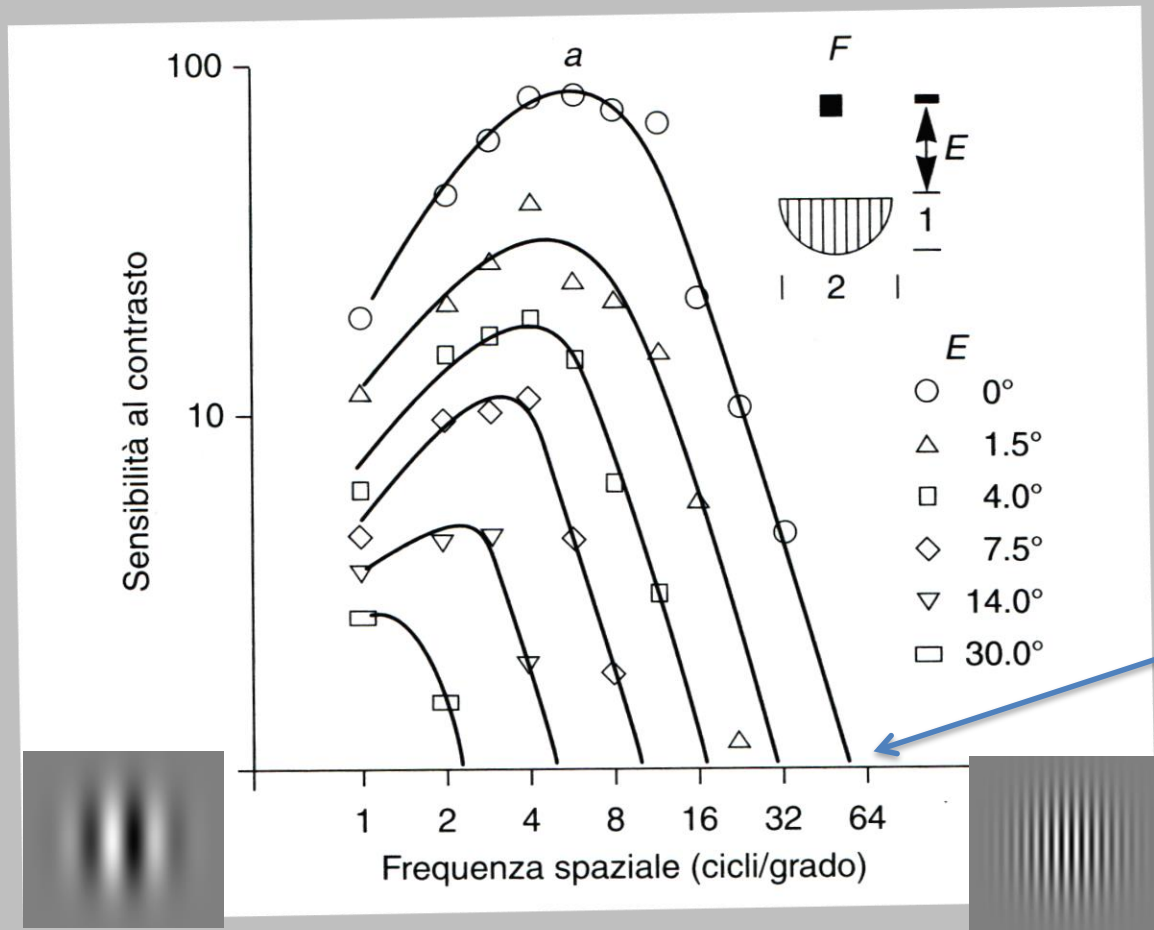




Osservatori neurologicamente sani mostrano un vantaggio quando la parola si trova nell'emicampo visivo destro.



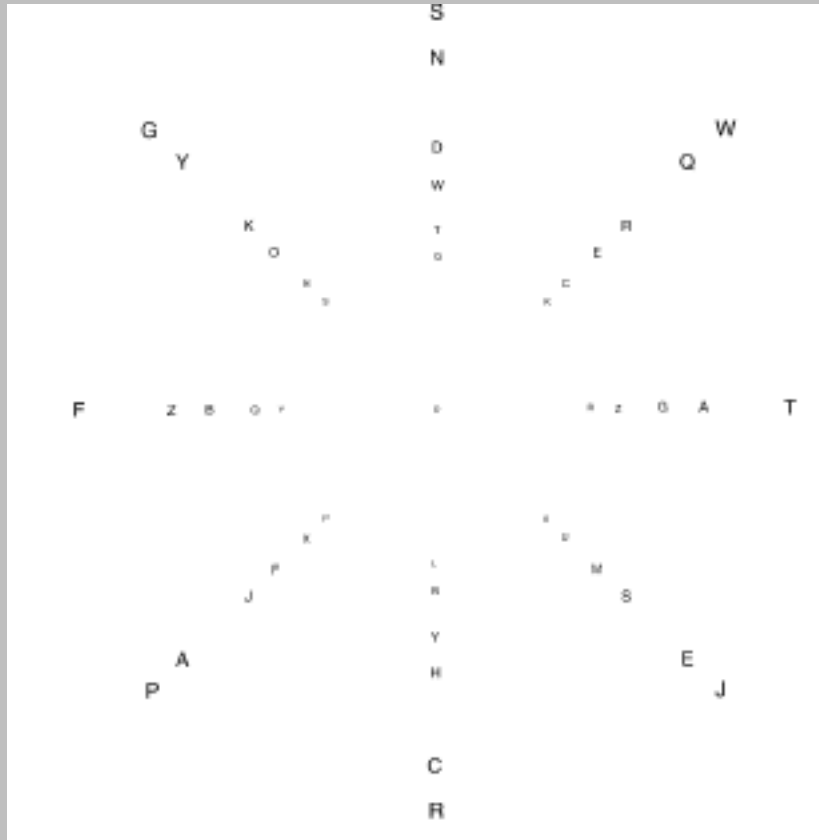
Cosa limita l'abilità di riconoscimento in periferia?



tratto da Spinelli, 1999



Acuity



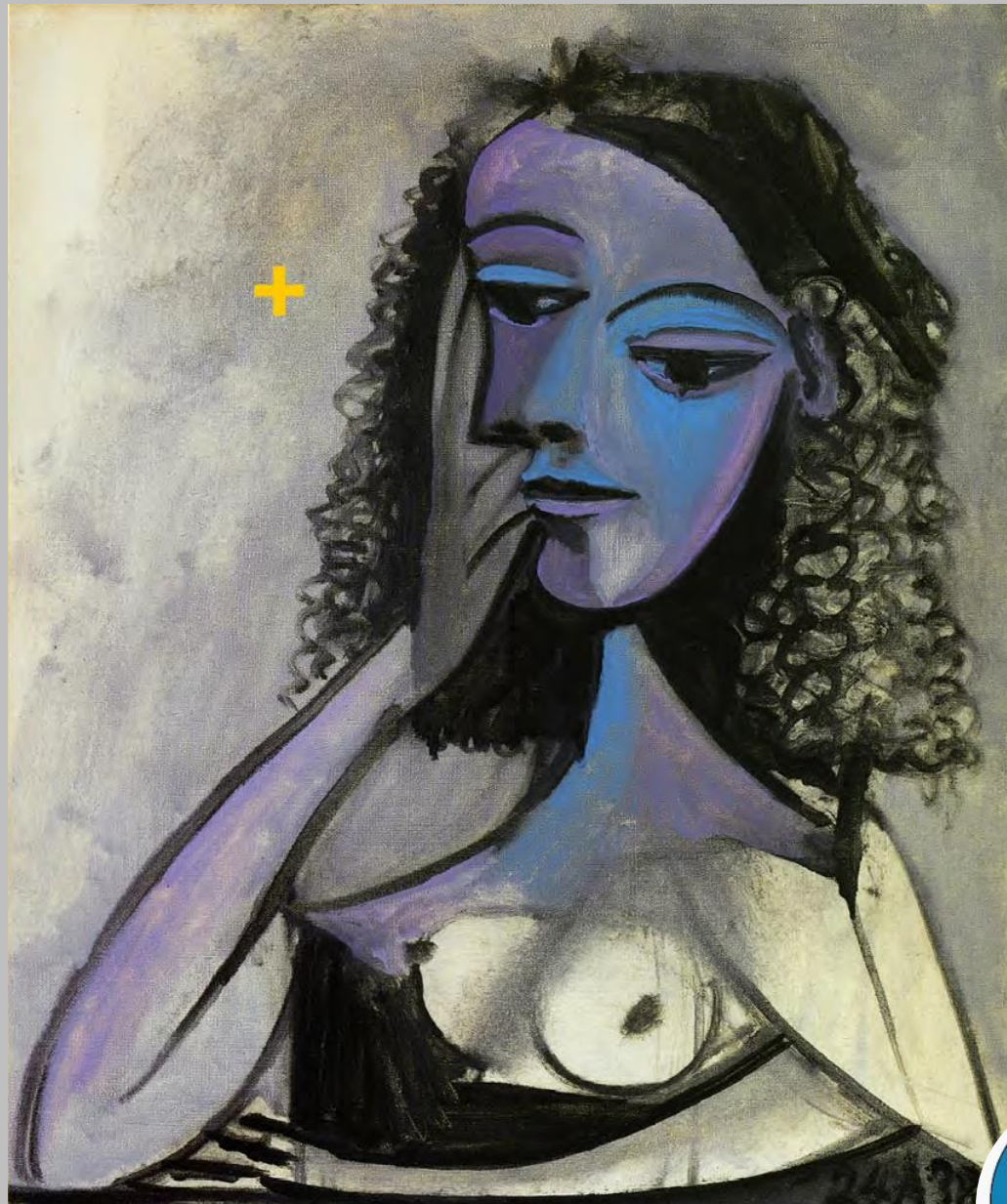
Crowding



Anstis, 1974



L'immagine dimostra come riconosciamo senza guardare. Vista direttamente Ms. Éluard appare grottesca, ora fissate sul +. Vista in periferia appare blu ma meravigliosa. Strappini et al. (2017).



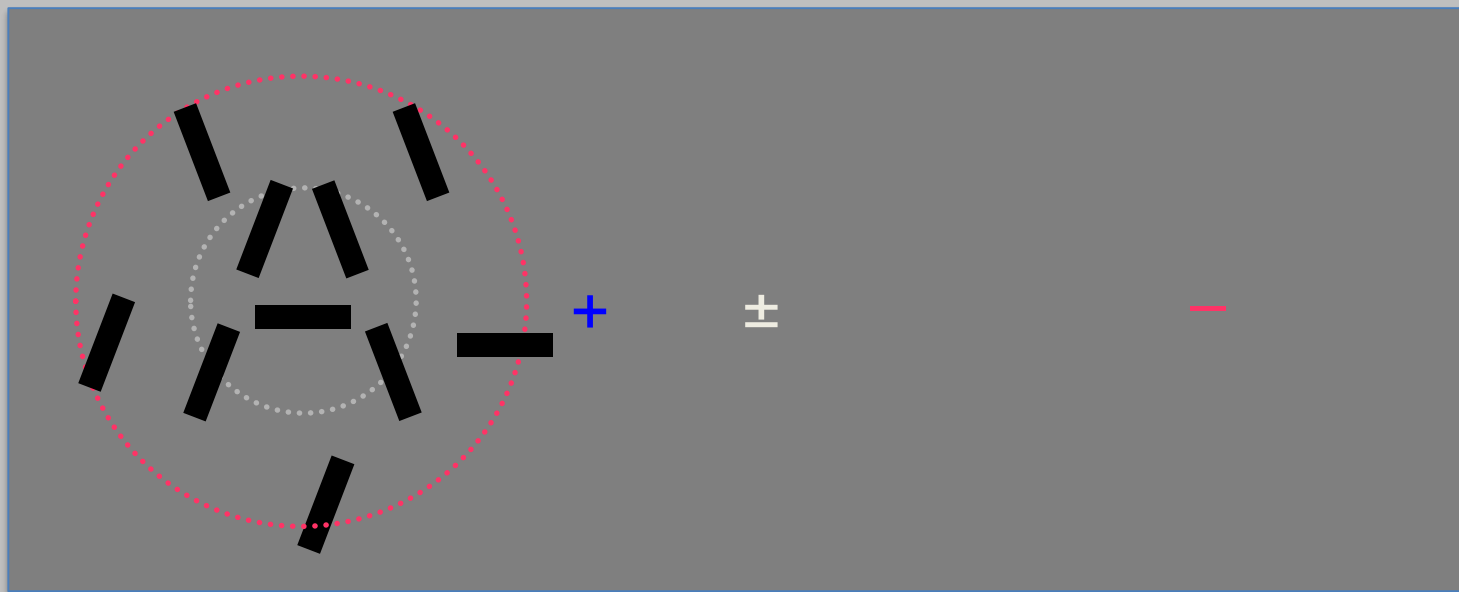
Che lettera è?



23 Aprile 2021



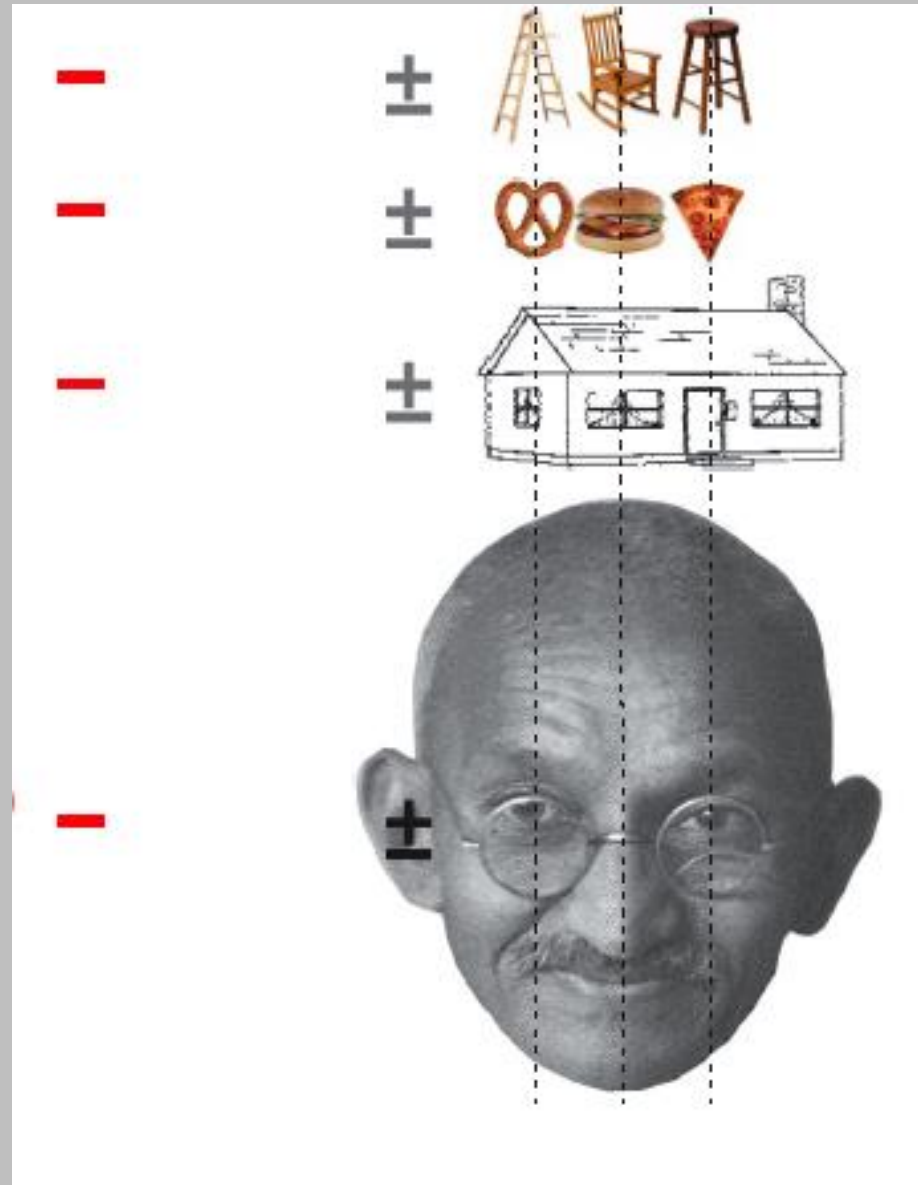
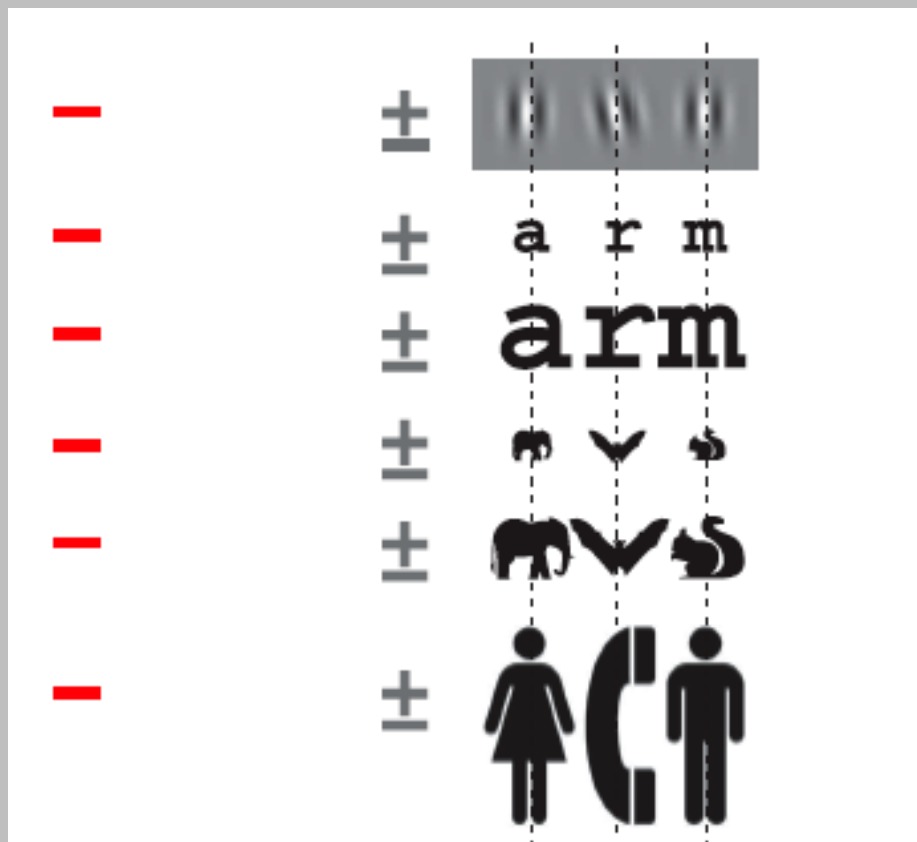
Che lettera è?



23 Aprile 2021

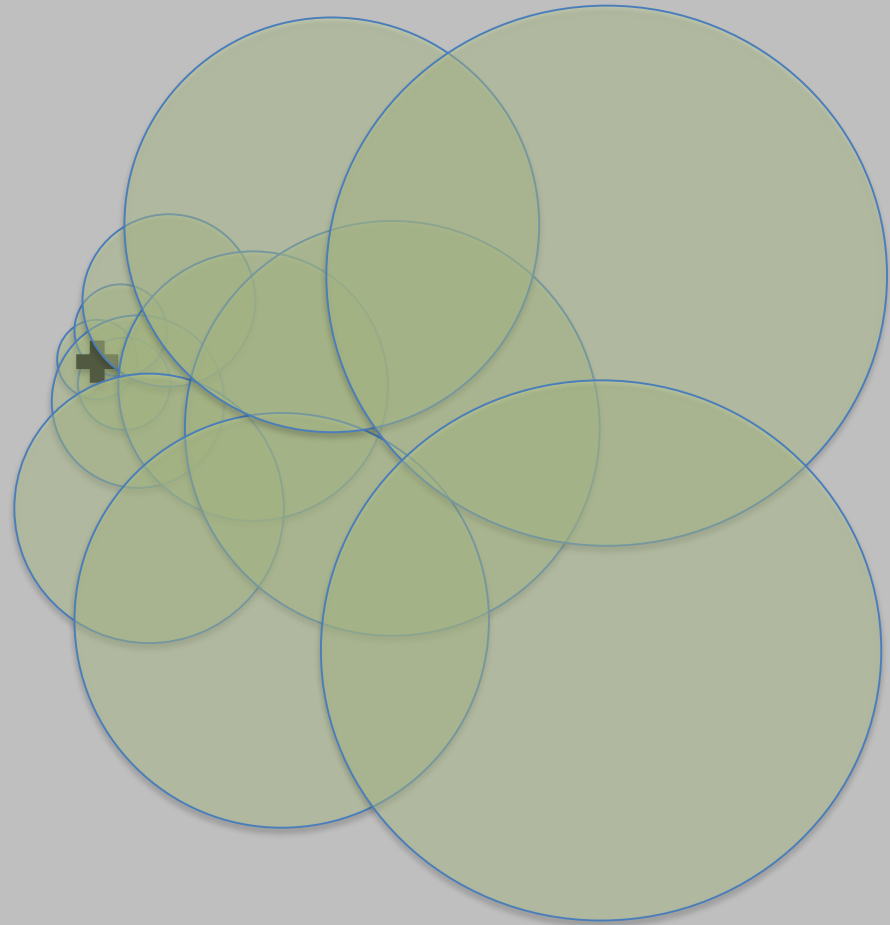


Se non muoviamo gli occhi il riconoscimento di oggetti è limitato dal crowding



Il crowding descrive le regioni di integrazione più piccole in funzione della posizione nel campo visivo in grado di isolare l'oggetto (o la parte) per il riconoscimento.

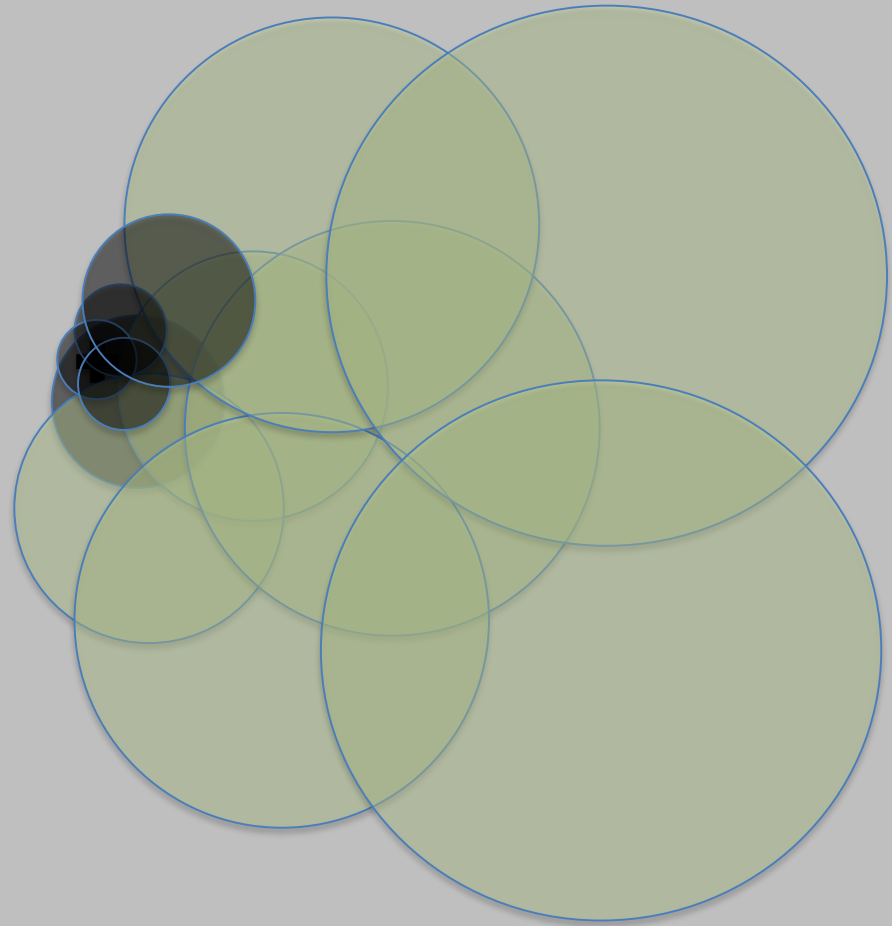
Muoviamo gli occhi per posizionare gli oggetti nella regione di campo visivo popolata dai campi di integrazione più piccoli.



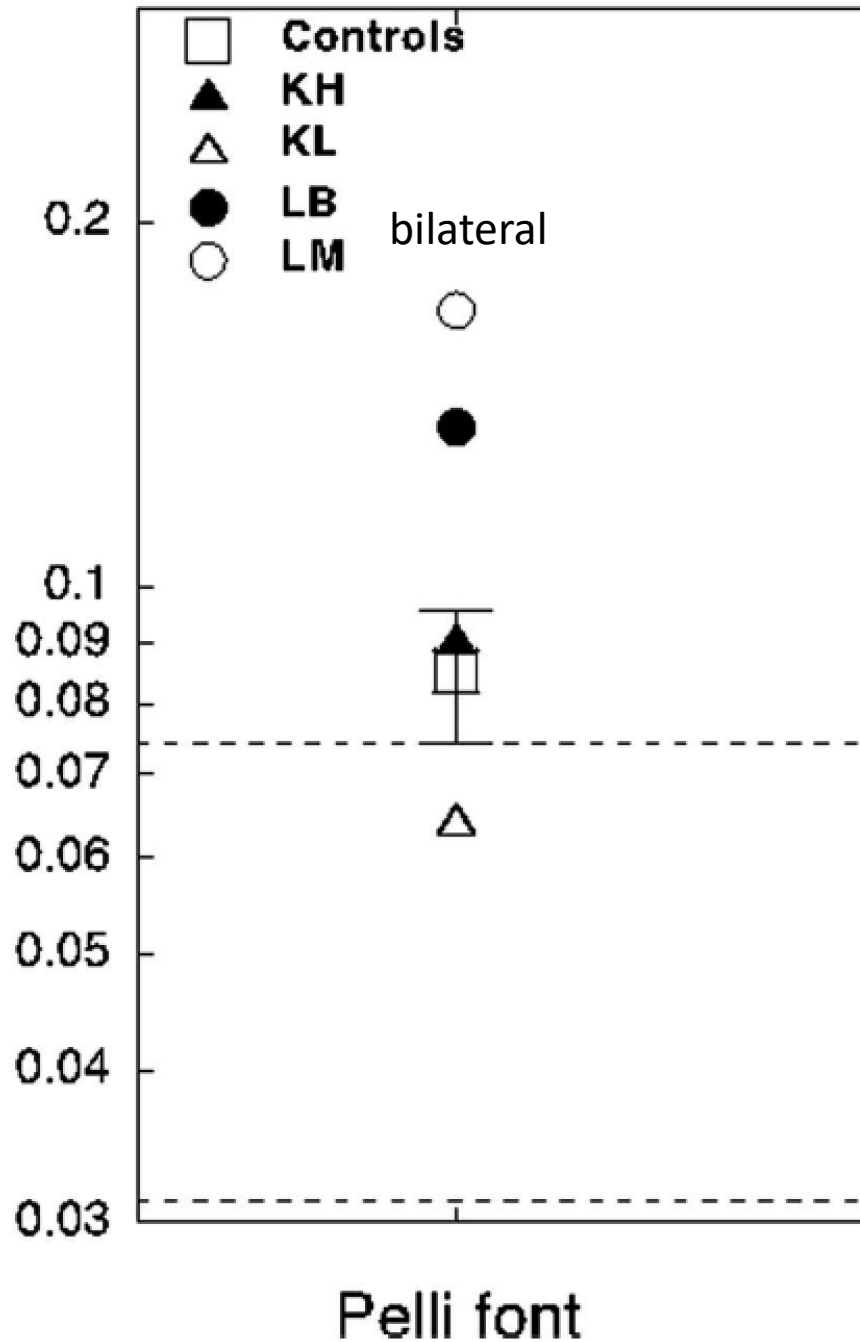
*THE
MIDDLE
OF THE FILM*



Lesioni cerebrali possono danneggiare i piccoli campi foveali di integrazione lasciando disponibili solo i grandi quasi sempre non adeguati al riconoscimento.



Crowding limited spacing threshold (deg)

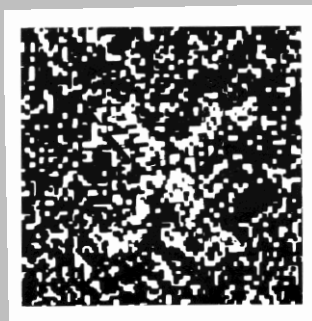
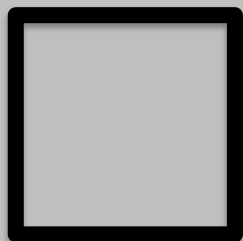


Pazienti con un danno bilaterale della via ventrale mostrano un range più ampio del crowding

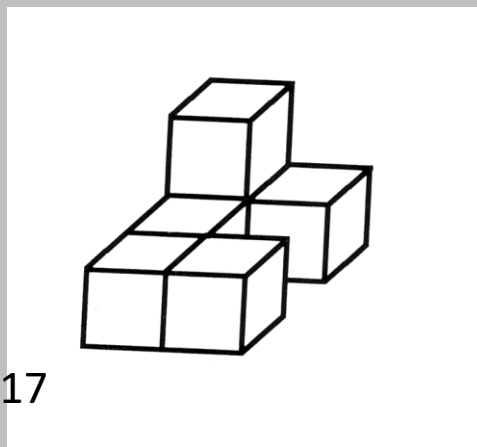
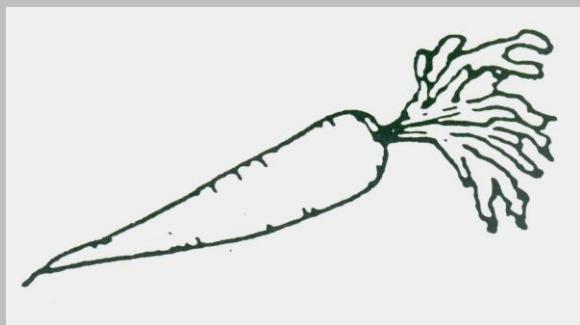


Agnosia visiva

- Three simple crowding-immune tests



- Eleven complex crowding-susceptible tests

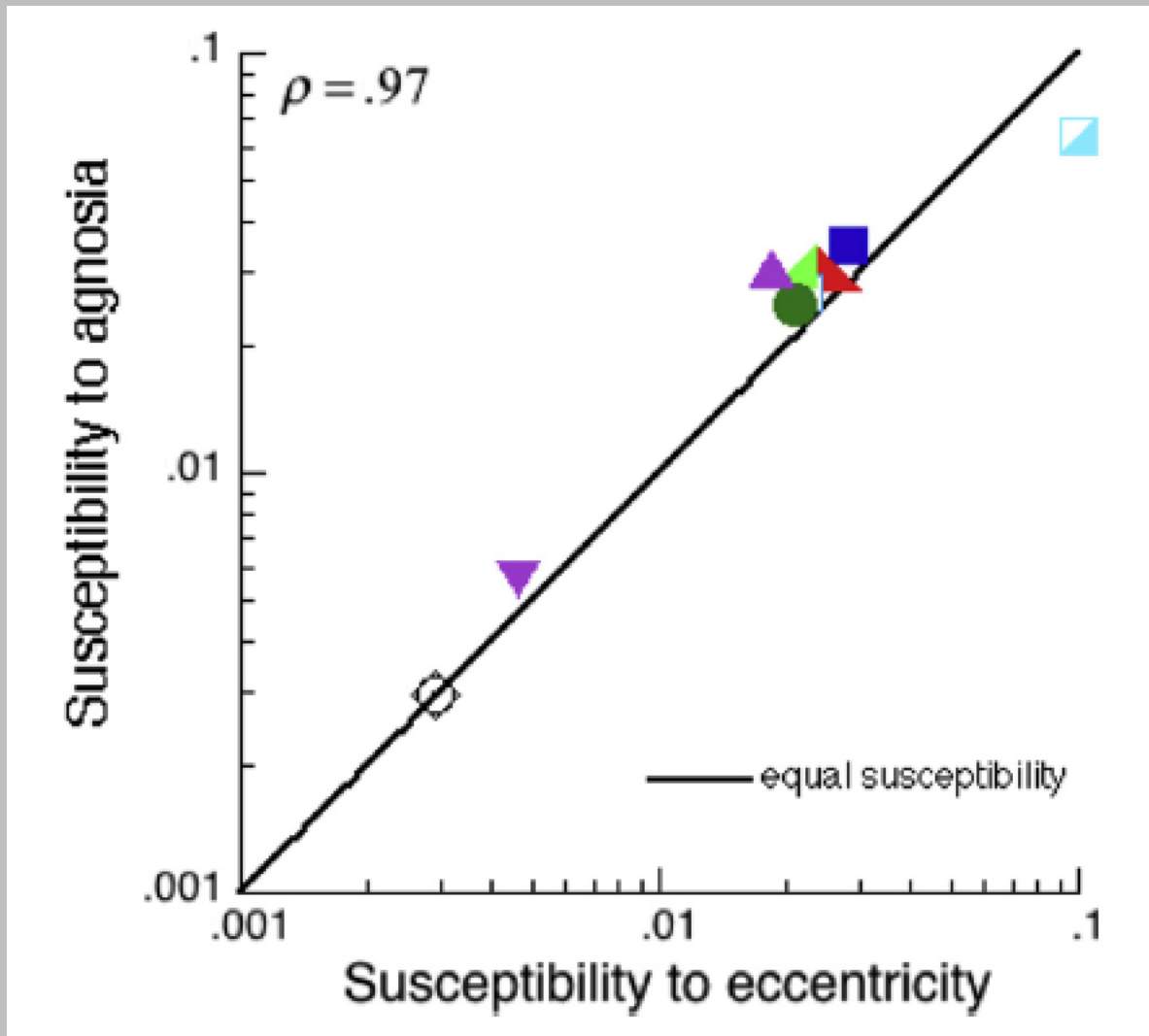


BSD

Strappini, Pelli, Di Pace, Martelli, 2017

23 Aprile 2021





Strappini, Pelli, Di Pace, Martelli, 2017

23 Aprile 2021



Come contribuiscono al riconoscimento i movimenti oculari.

Ci sono cinque tipi di movimenti oculari ognuno con una sua funzione e proprietà legate a quella funzione:

- **Saccadi**
- Movimenti di vergenza
- Movimenti di inseguimento
- Riflesso oculo-vestibolare
- Risposta opto-cinetica



Eye-tracking technology

Eye Movements and Vision

by Alfred L. Yarbus

Institute for Problems of Information Transmission
Academy of Sciences of the USSR, Moscow

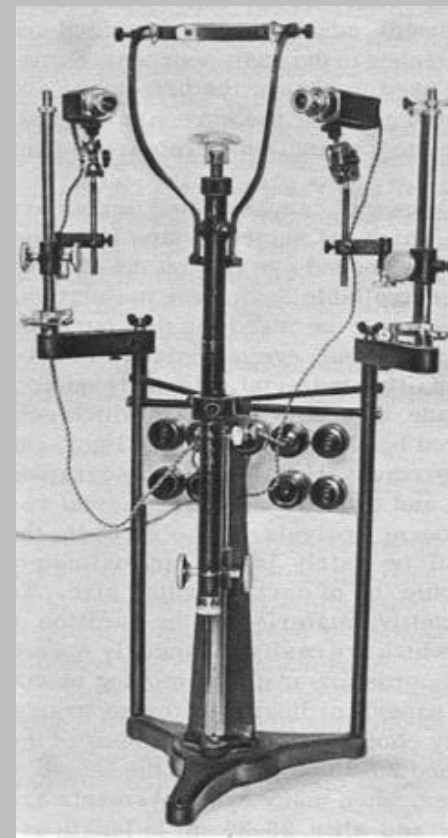
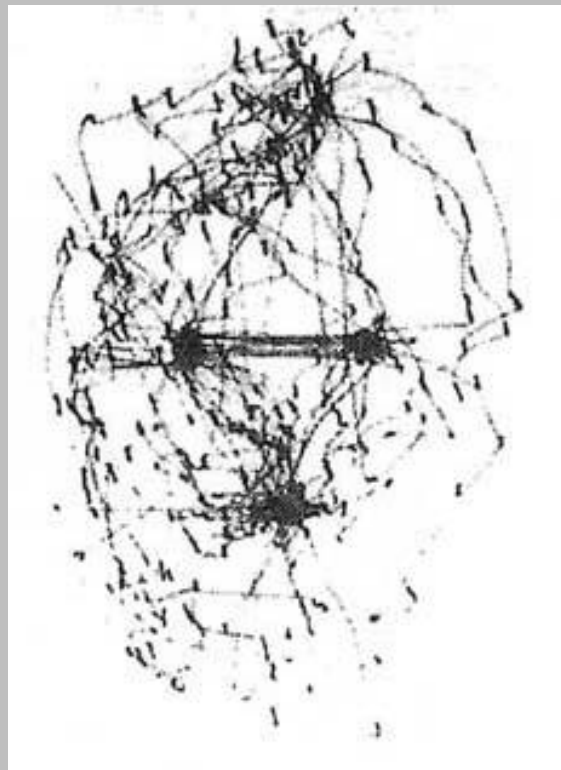


The human eyes voluntarily and involuntarily fixate on those elements of an object which carry or may carry essential and useful information. The more information is contained in an element, the longer the eyes stay on it. The distribution of points of fixation on the object changes depending on the purpose of the observer, i.e., depending on the information which he must obtain, for different information can usually be obtained from different parts of an object. The order and duration of the fixations on elements of an object are determined by the thought process accompanying the analysis of the information obtained. Hence people who think differently also, to some extent, see differently.



23 Aprile 2021

Yarbus: prime esperienze di eye-tracking



Yarbus A.L. Eye movements during the examination of complicated objects. *Biofizika*. 1961;6(2):52-6.

Yarbus A.L., *Eye movements and vision*. Plenum, New York, 1967

23 Aprile 2021



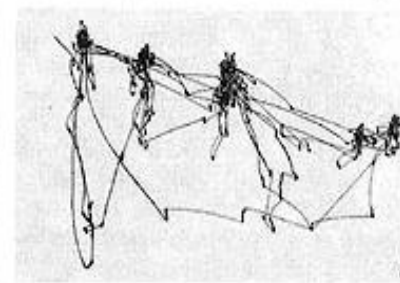
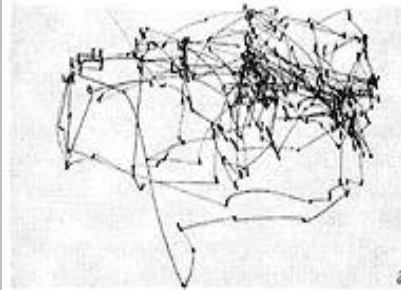
Scanning depends on task

The visitor



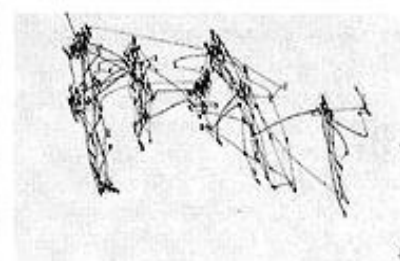
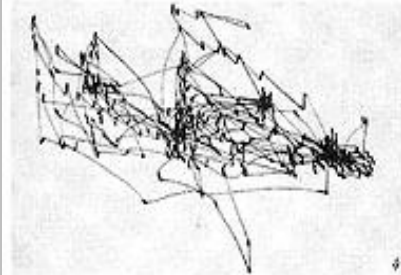
Free scanning

Look at the environment



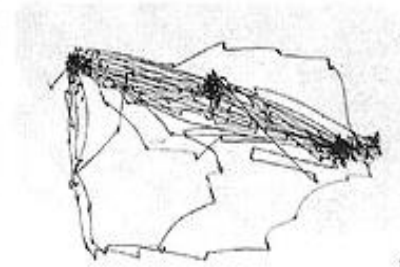
Evaluate the age

What was the family doing before the arrival?



Memorize the dresses

Memorize people and objects locations



For how long have they been waiting?

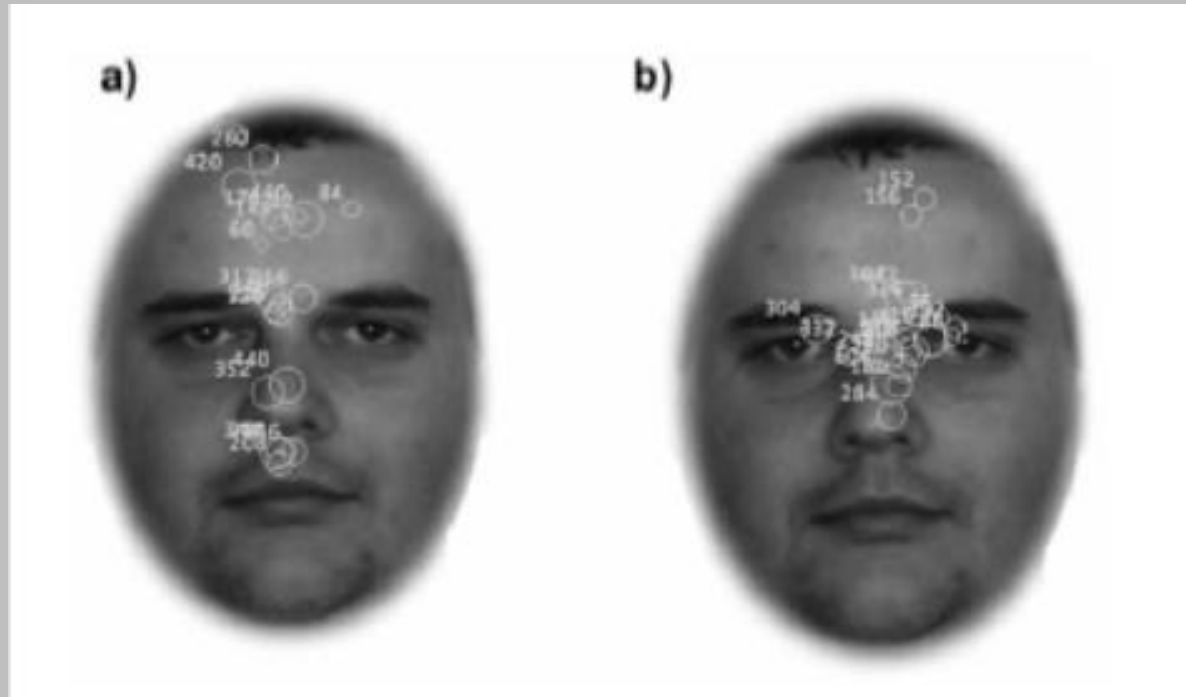
4. AUS: A. L. Yarbus: *Eye Movements and Vision*, New York 1967 S. 174 (Fig. 109)



Video-based eye trackers



Esplorazione dei volti

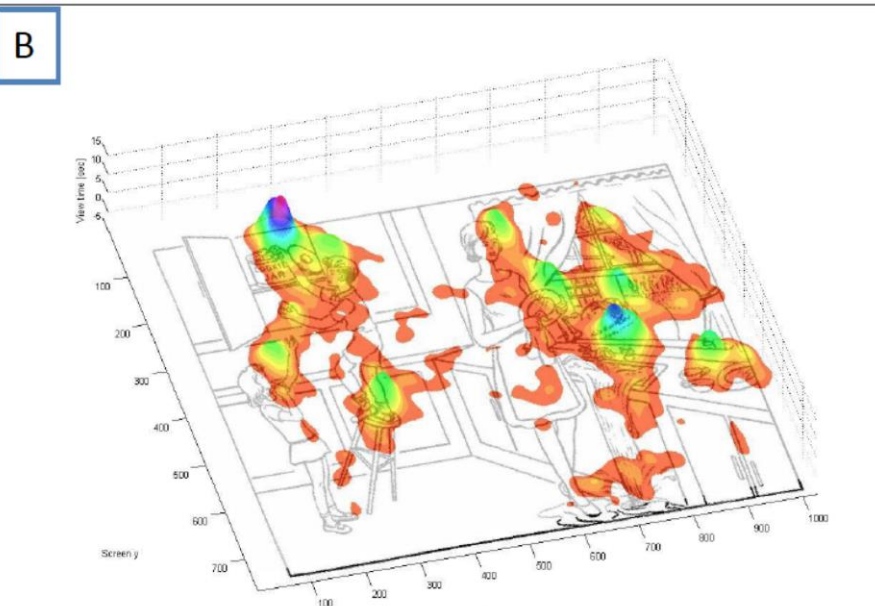
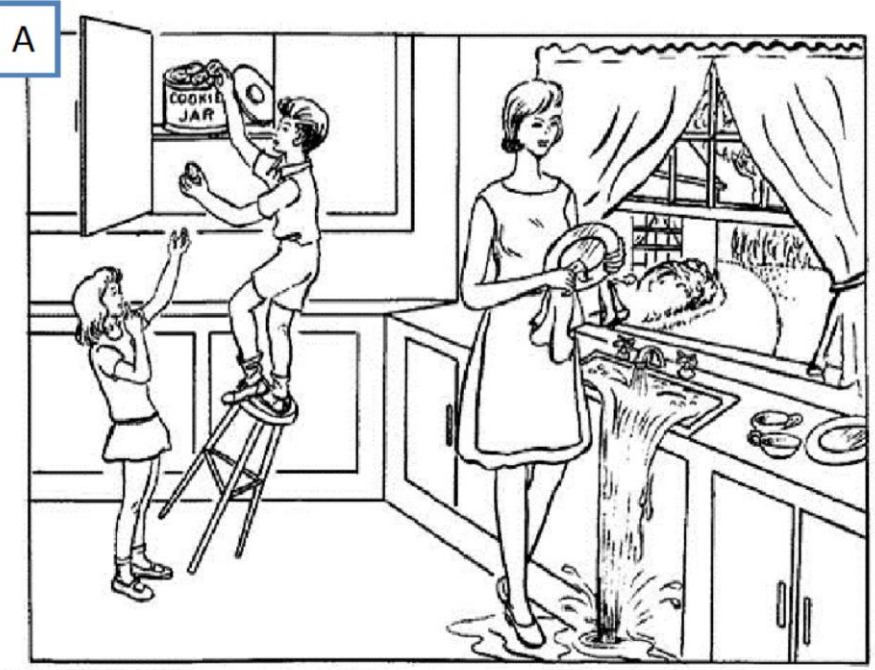


I **movimenti oculari** dopo il training si concentrano maggiormente **nell'area centrale del volto**, sia per i volti sottoposti durante il training sia per i volti nuovi. L'esplorazione delle caratteristiche extra-facciali si riduce (Schmalzl, 2008)

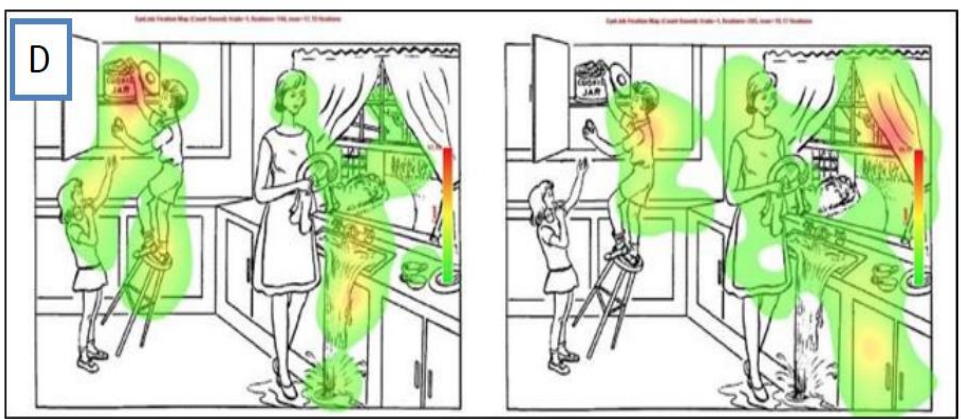
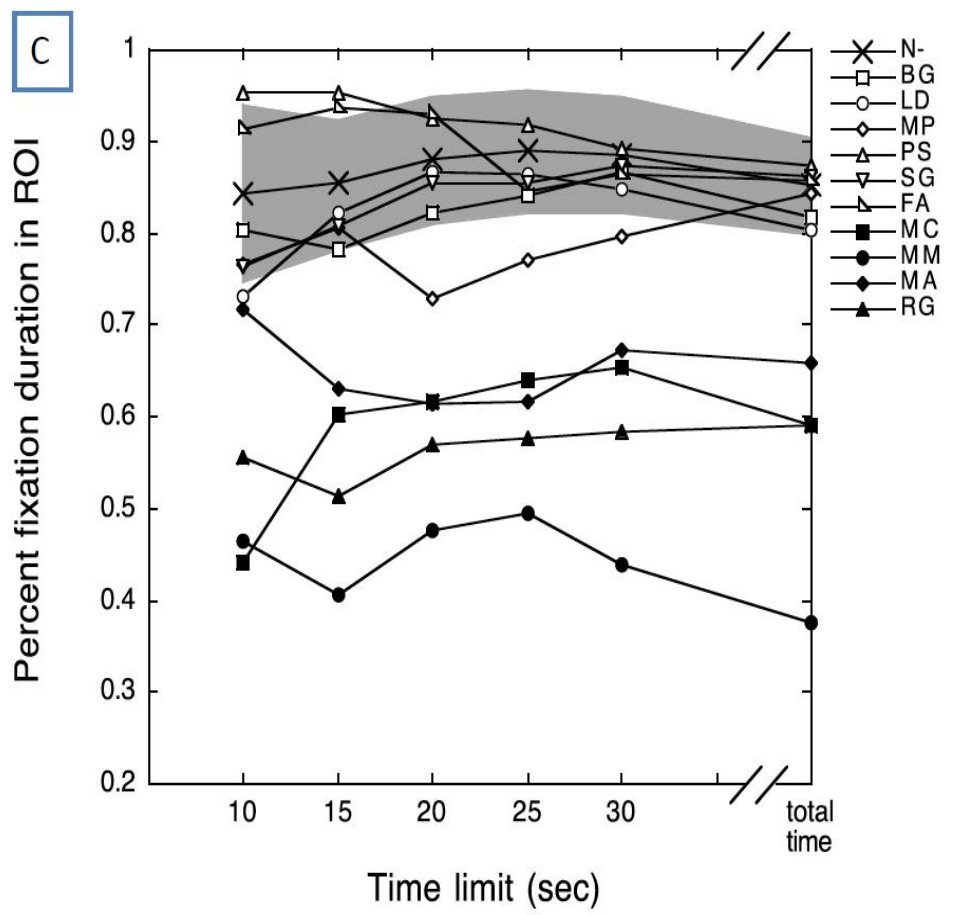


Esplorazione di scene

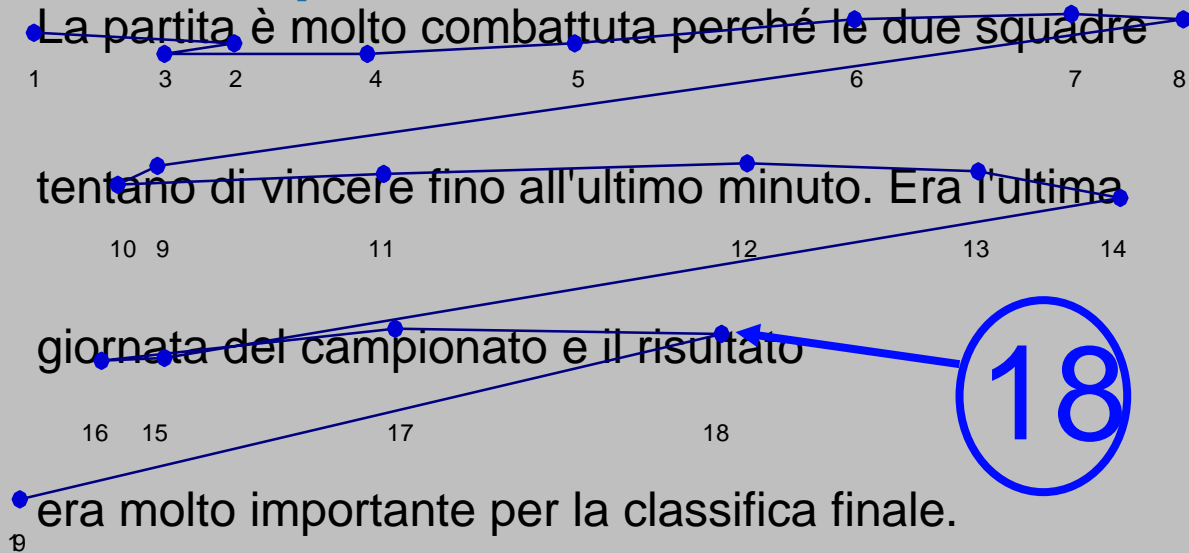




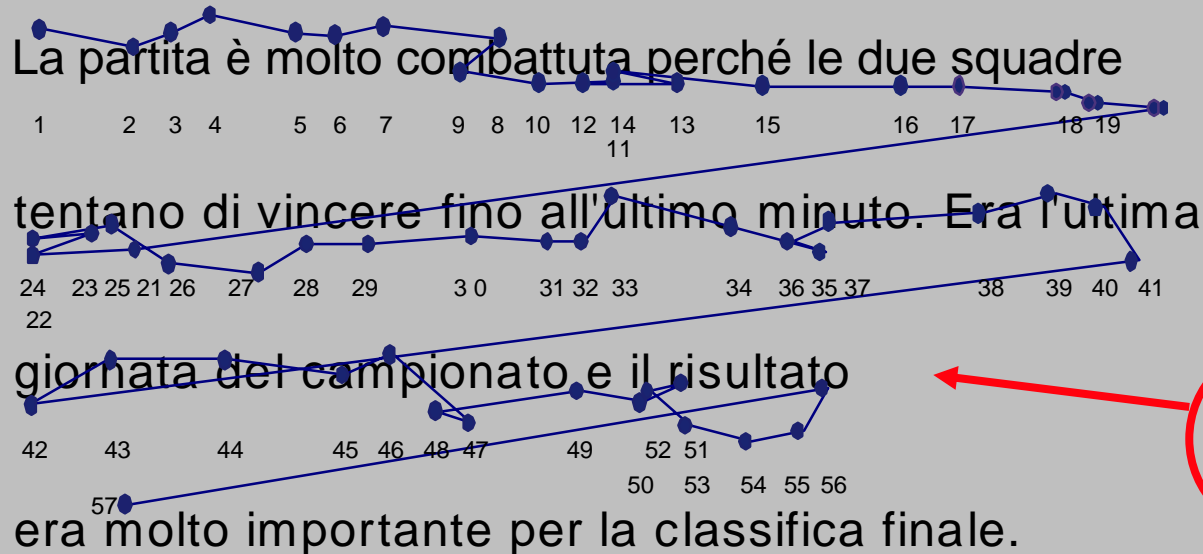
Primativo et al. 2015



Lettura tipica



Lettura atipica



La lettura di parole è in relazione all'ampiezza dei campi di integrazione (crowding)

Il pattern di esplorazione anomalo è una conseguenza di una difficoltà di decodifica

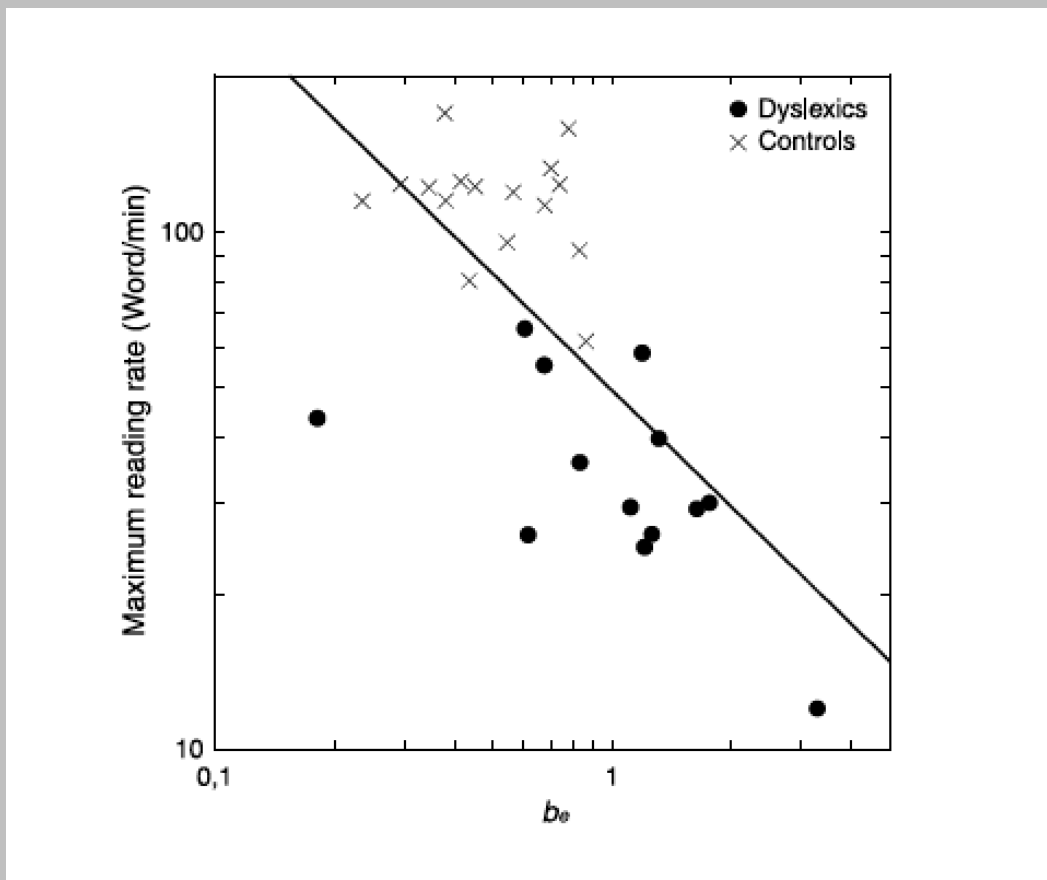


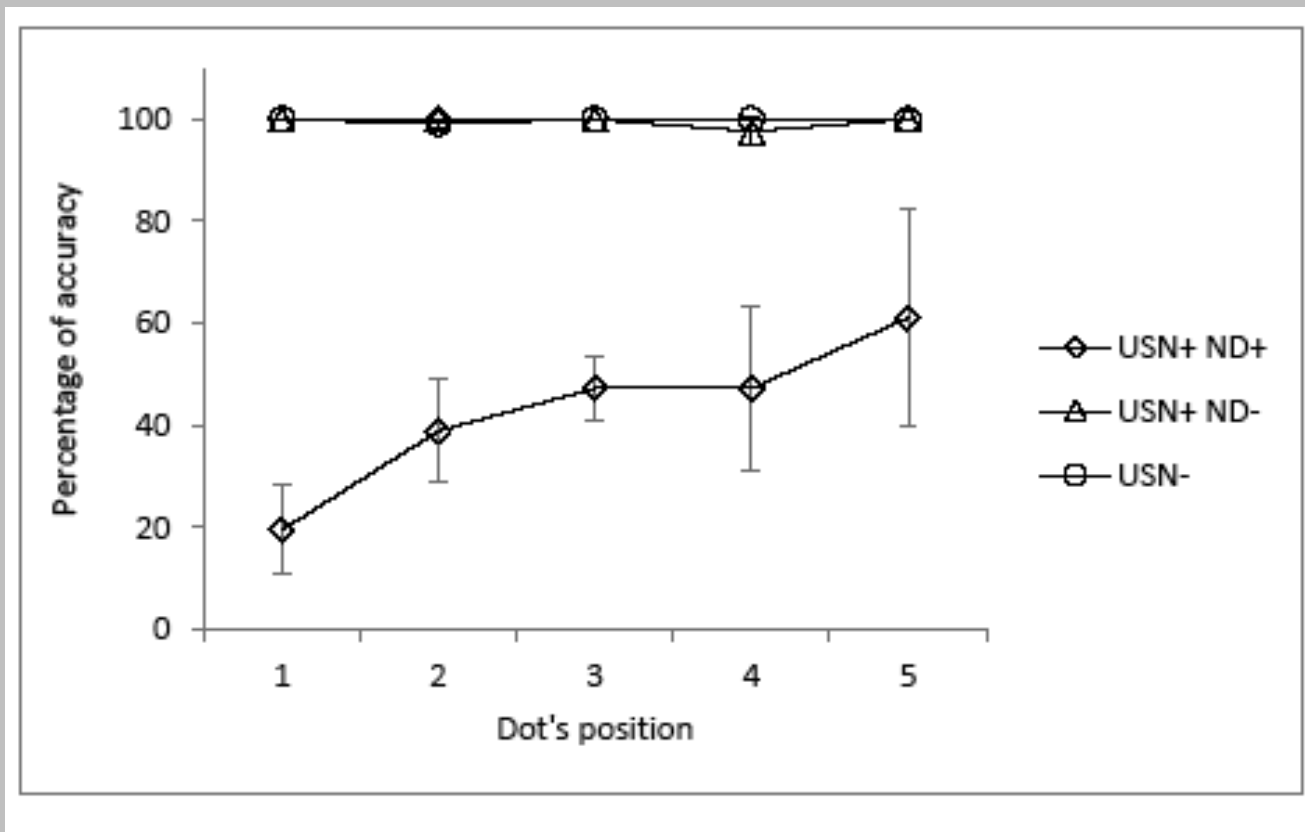
Figure 8. Individual maximum foveal reading rate as a function of b_e (CS/eccentricity) for dyslexics (filled circles) and controls (x symbols) measured in the present study.



Il caso in cui l'esecuzione/pianificazione dei movimenti oculari è alterata (compitto saccadico con una mira che si sposta da sinistra a destra e ritorno).



Pazienti con disturbo di esplorazione



Lettura tipica

Un bel cerbiatto che aveva

delle macchie bianche sparse

su tutto il dorso trascorreva

felice ogni giornata nella

grande foresta verde che gli

offriva sempre cibo fresco



Lettura in presenza di un deficit nel compito saccadico

Un bel cerbiatto che aveva

delle macchie bianche sparse

su tutto il dorso trascorreva

felice ogni giornata nella

grande foresta verde che gli

offriva sempre cibo fresco



Riconoscere gli oggetti

E' un'esperienza consapevole che coinvolge i processi di integrazione dell'informazione sensoriale nel tempo e nello spazio.

Dipende in parte dall'acuità visiva ed in larga misura dal crowding.

Quasi sempre gli oggetti nel campo visivo sono troppo vicini e suscettibili al crowding.

I movimenti oculari permettono di ridurre il crowding isolando i piccoli campi di integrazione centrali.

Il riconoscimento può essere compromesso a causa della perdita dei piccoli campi di integrazione o a causa di un danno nell'esecuzione/pianificazione dei movimenti oculari.

