

Acuità visiva e
sensibilità al contrasto
in una stanza
illuminata da luce
monocromatica.



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE

Autori:

Alessandro Farini, Elisabetta
Baldanzi, Clara Gori
CNR-Istituto Nazionale di Ottica
Università di Firenze, cds in
Ottica e Optometria

Congresso SIF 2023



CNR-INO

ISTITUTO NAZIONALE DI OTTICA
CONSIGLIO NAZIONALE DELLE RICERCHE



ALLIES of LIGHT



Acuità visiva e sensibilità al contrasto in
una stanza illuminata da luce
monocromatica.

Alessandro Farini

Alessandro Farini, Elisabetta Baldanzi, Clara Gori

INO-CNR e CdS Ottica e Optometria, Università
di Firenze

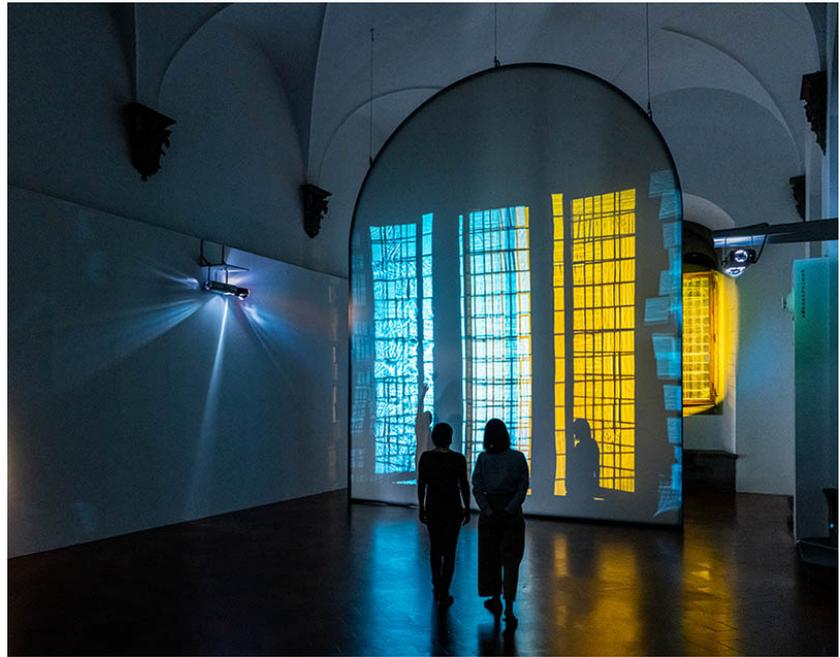
109° Congresso Nazionale SIF

Dipartimento di Fisica dell'Università di Salerno (Fisciano)

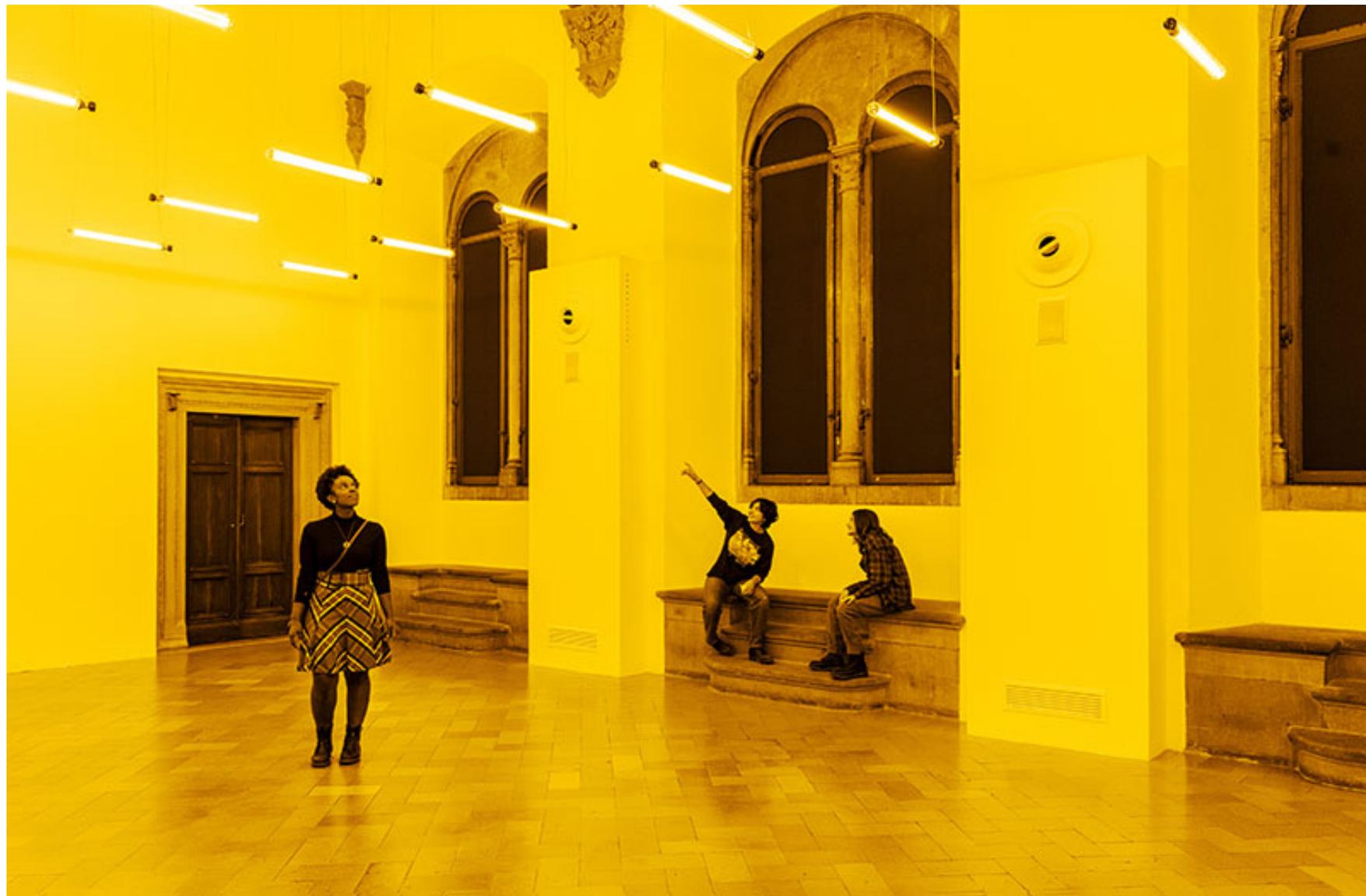
Salerno, 11 settembre 2023

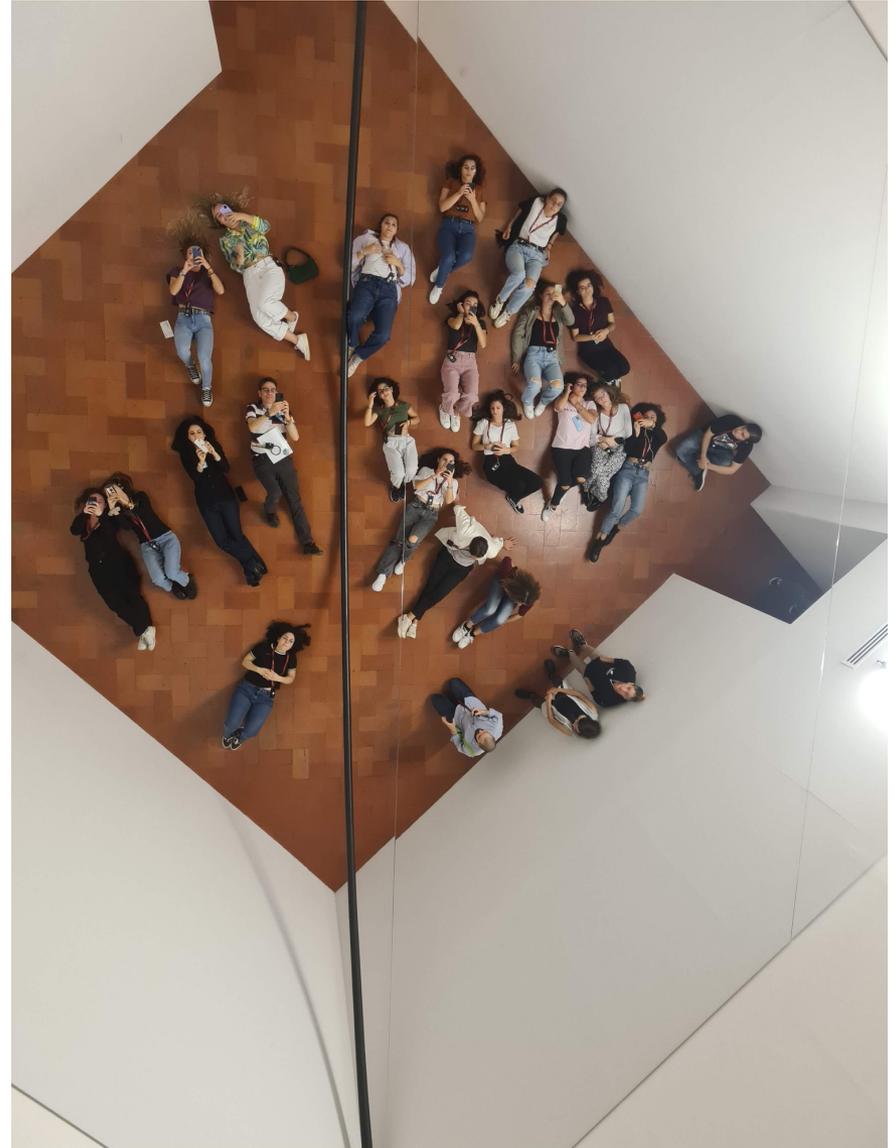
Olafur Eliasson: nel tuo tempo

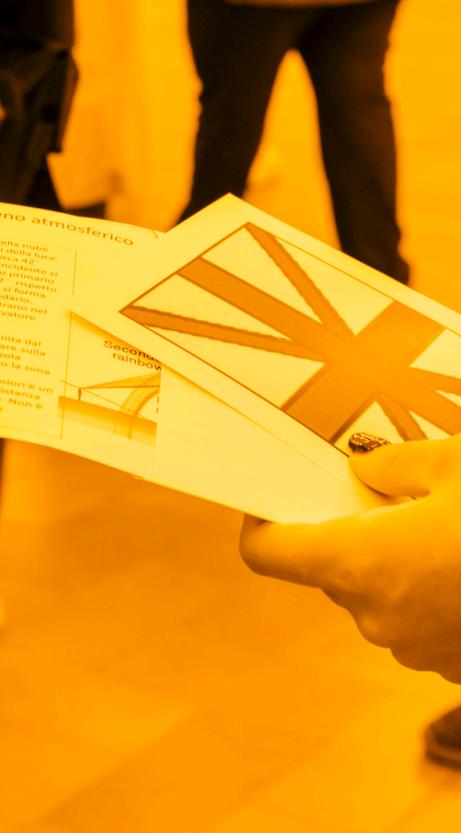




La stanza gialla







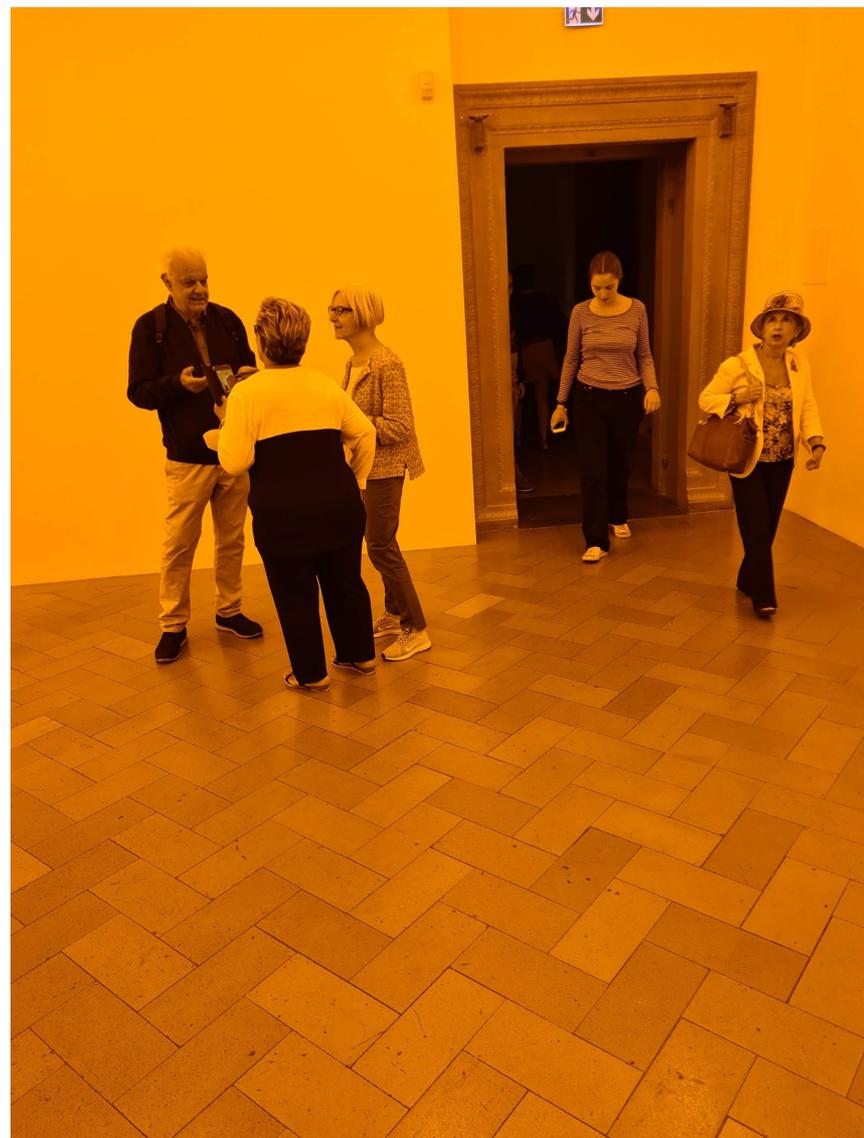
Effetto moiré Fondazione Palazzo Strozzi

Olafur Eliasson, Room for one color, 1997, Palazzo Strozzi, Firenze. Visita per il progetto Effetto moiré. Photo Giulia Del Vento. Courtesy Fondazione Palazzo Strozzi, Florence © 2022 Olafur Eliasson.

Le esperienze «soggettive»



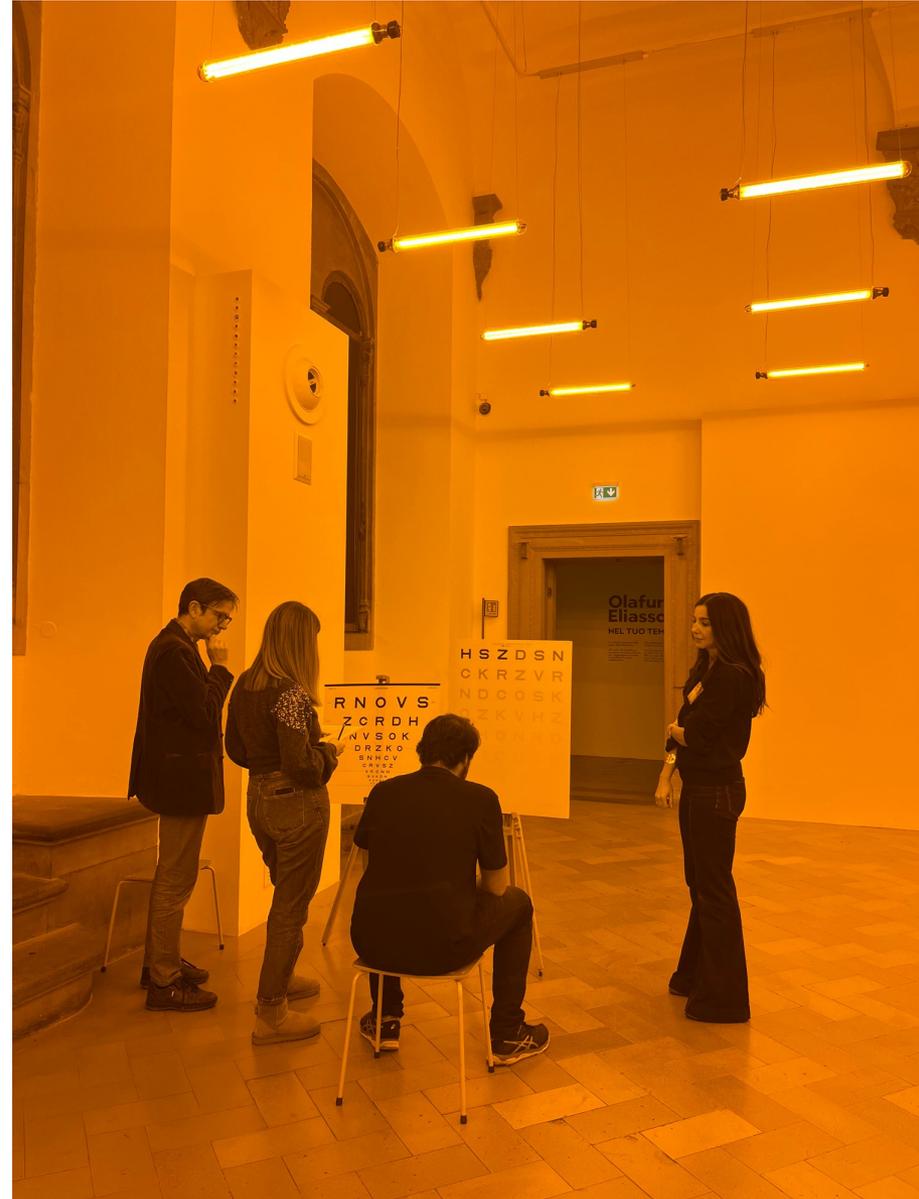
Tantissime persone all'interno della stanza «gialla» riferivano di vedere in maniera molto più nitida, potendo anche vedere in maniera più contrastata.



Ma è misurabile?



Di fronte alle esperienze soggettive la prima domanda che viene in mente alla fisica e all'optometria (il cui nome contiene non a caso il termine μέτρον (metron = misura) è: è misurabile?



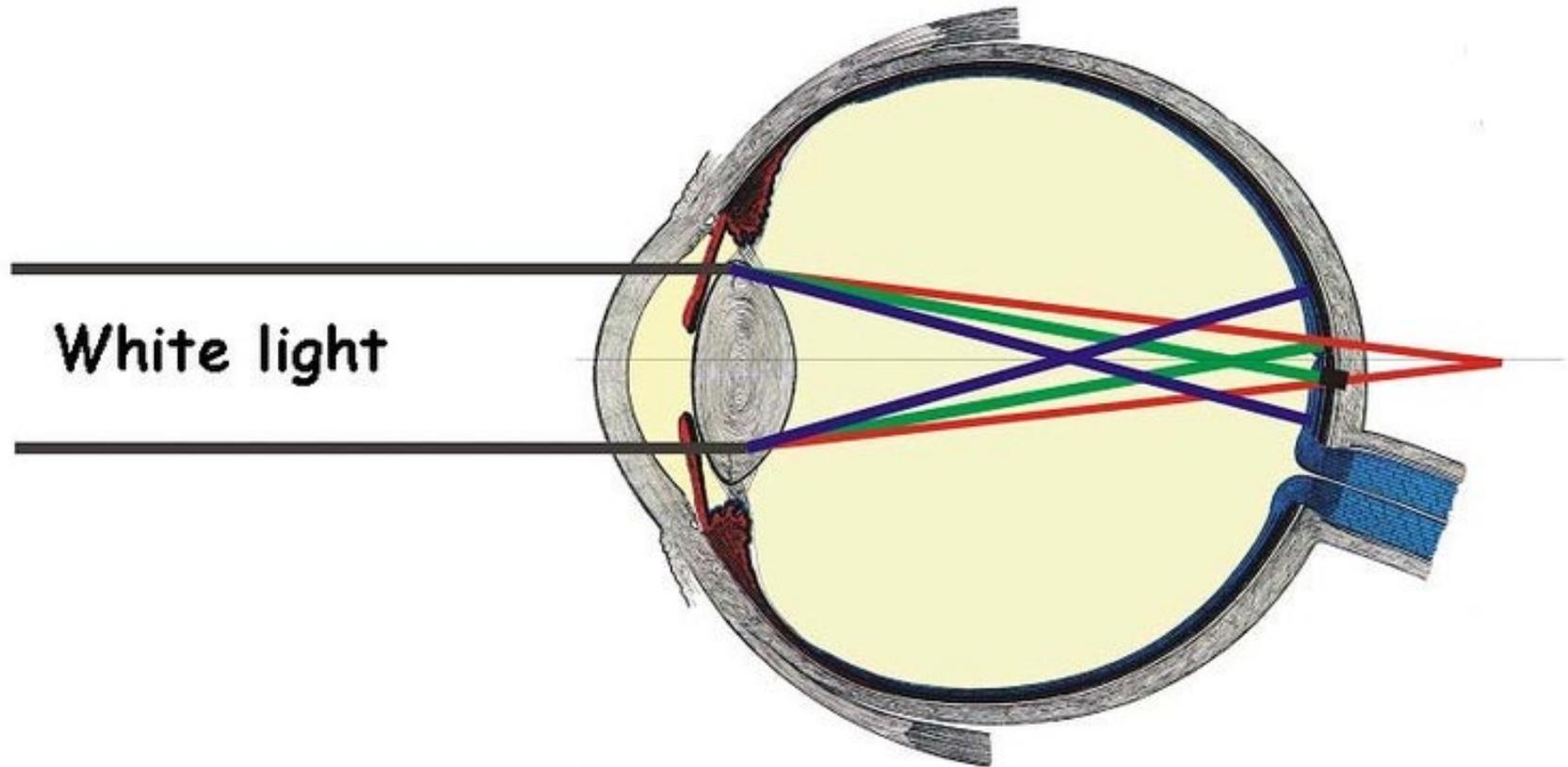


L'eliminazione
dell'aberrazione
cromatica

L'eliminazione di
un canale di
informazione



Chromatic Aberration



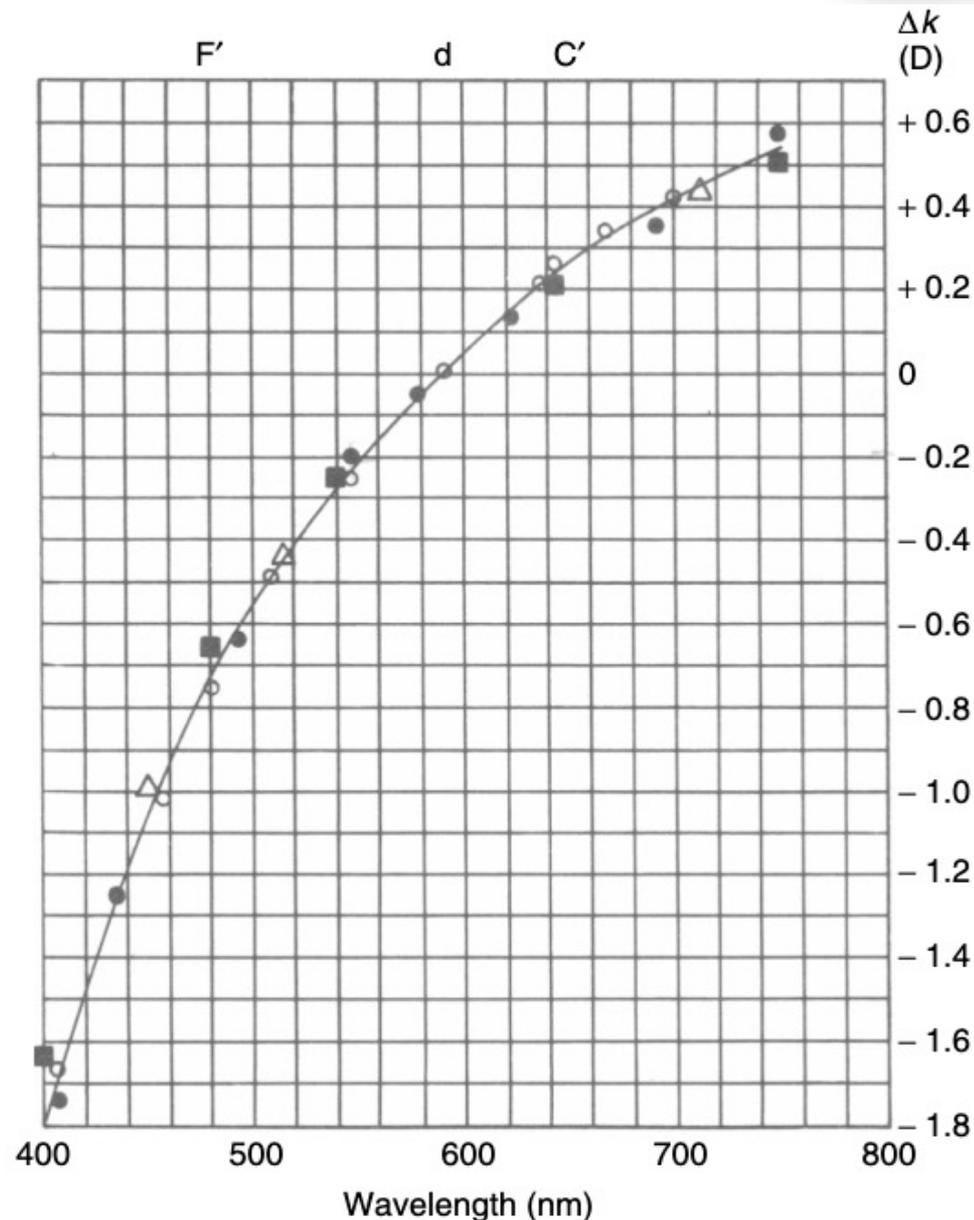
Differenza cromatica di rifrazione

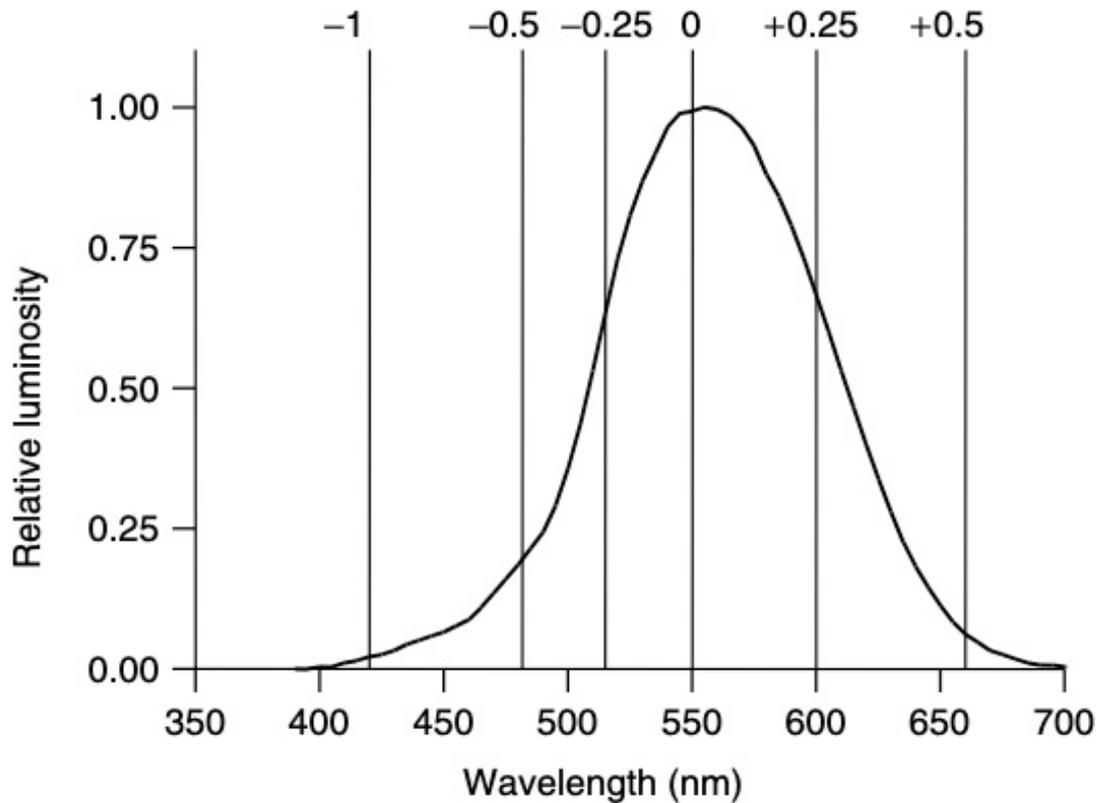


Differenza cromatica di rifrazione per l'occhio.

Lo 0 è posto a 587.6 nm (riga spettroscopica *d* dell'He). Tra i 700 e i 400 nm la differenza è di circa 2.2 D

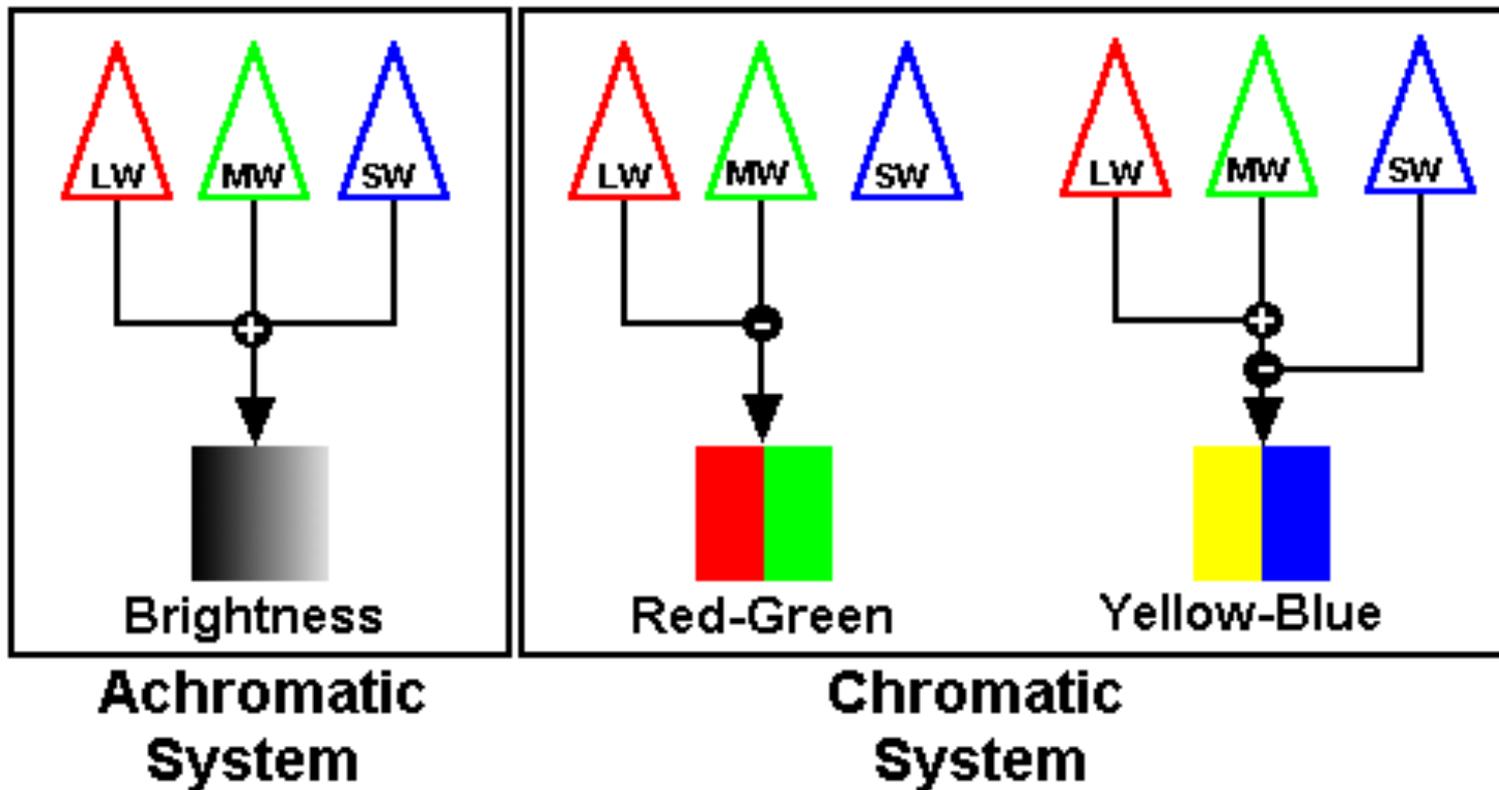
Roorda, A. (2002). Human visual system-image formation. *The encyclopedia of imaging science and technology*, 1, 539-557.





Il 70% dell'energia luminosa (pesata dalla curva di sensibilità) ricade entro 0.25 D dal centro)

Roorda, A. (2002). Human visual system-image formation. *The encyclopedia of imaging science and technology*, 1, 539-557.



La riduzione del segnale blu «libera» dalla fatica il canale YB fornendo un aumento di brillantezza Kinney, J. A., Schlichting, C. L., Neri, D. F., & Kindness, S. W. (1983). Reaction time to spatial frequencies using yellow and luminance-matched neutral goggles. *American journal of optometry and physiological optics*, 60(2), 132-138.

Alcuni esperimenti

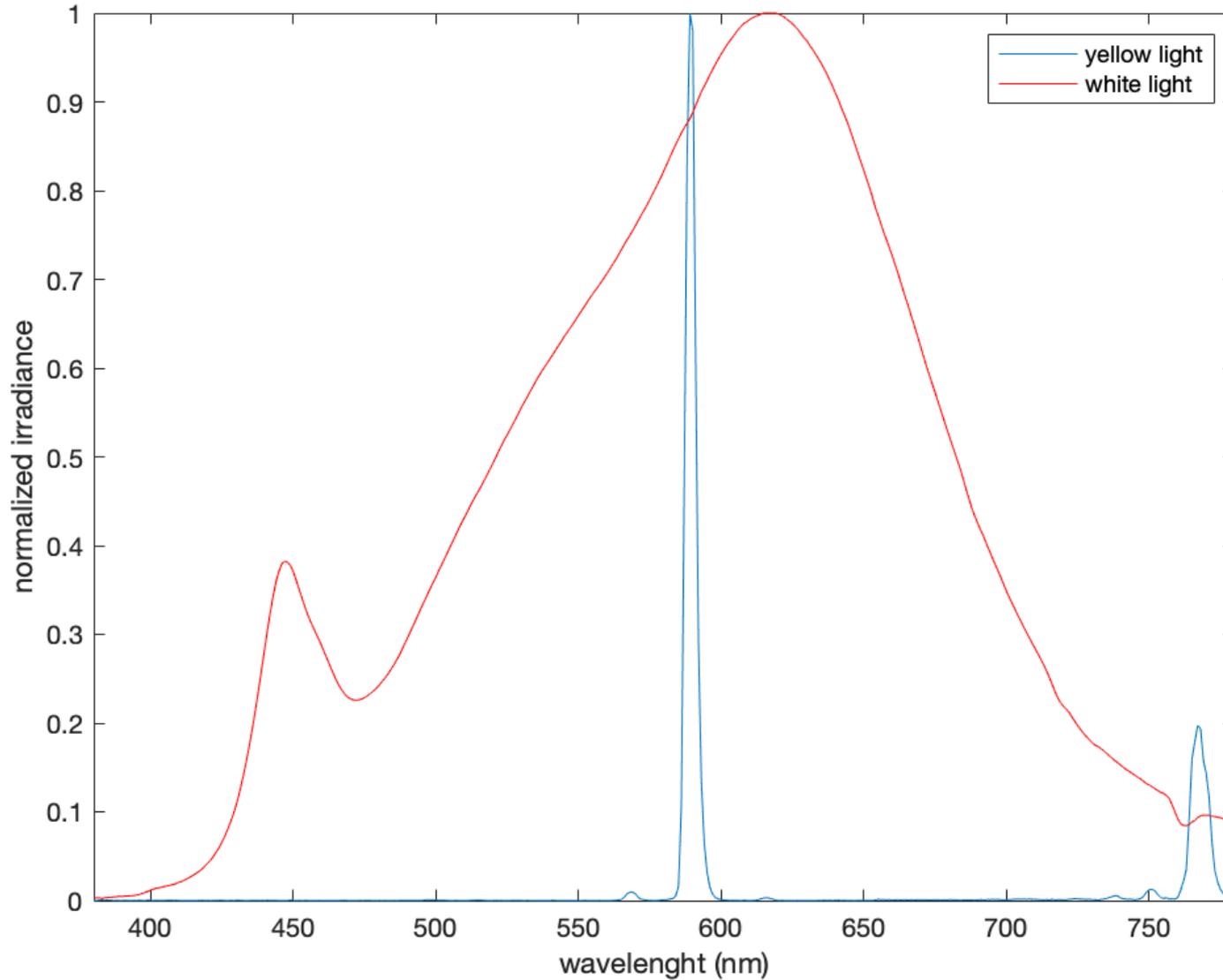


Luckiesh 1911: confronto tra illuminazione verde monocromatica (riga del mercurio) e verde da filtro passa banda. L'illuminazione a spettro ampio richiedeva tra il 33% e il 75% di luce in più per avere la stessa acuità visiva

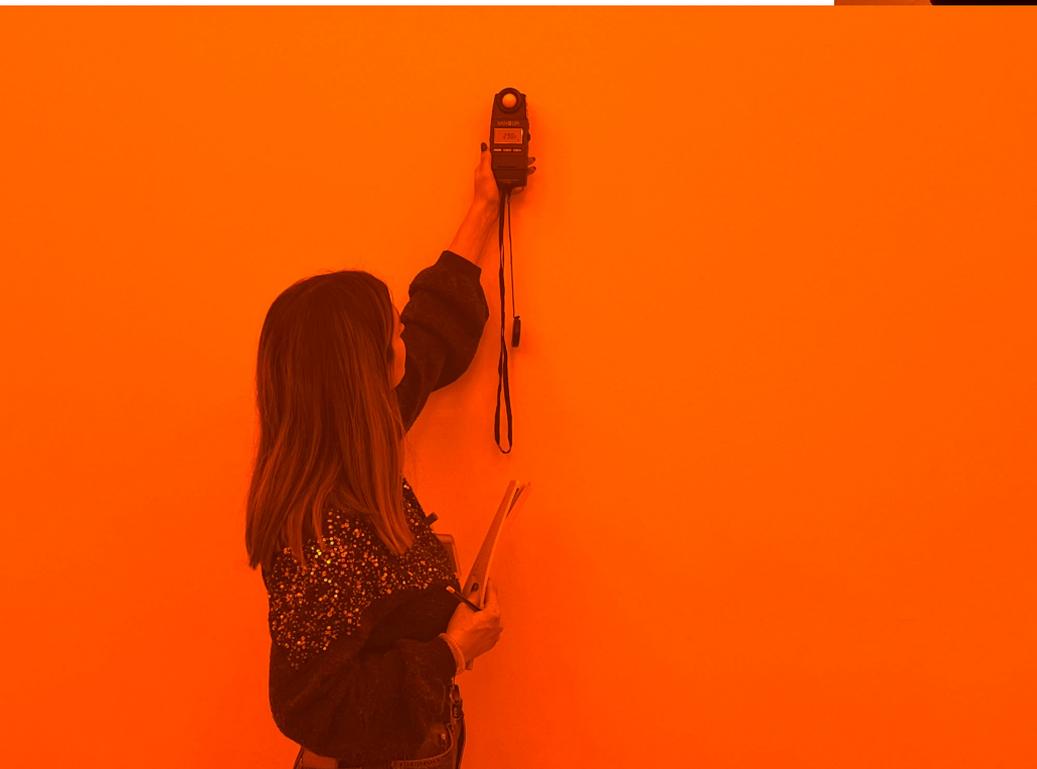
Luckiesh e Moss 1933: l'esperimento fu ripetuto con lampade al sodio (gialle). Il miglioramento c'era, ma diminuiva al crescere della luminanza prodotta dalle lampade



Lo spettro della stanza gialla



La luminanza misurata sulla tavola era 580 cd/m², molto maggiore di quella prevista per il corretto uso della tavola (da 80 a 320 cd/m²).



Al centro della stanza si arrivava a 3800 Lux, ai lati sui 2200, negli angoli 1100 Lux

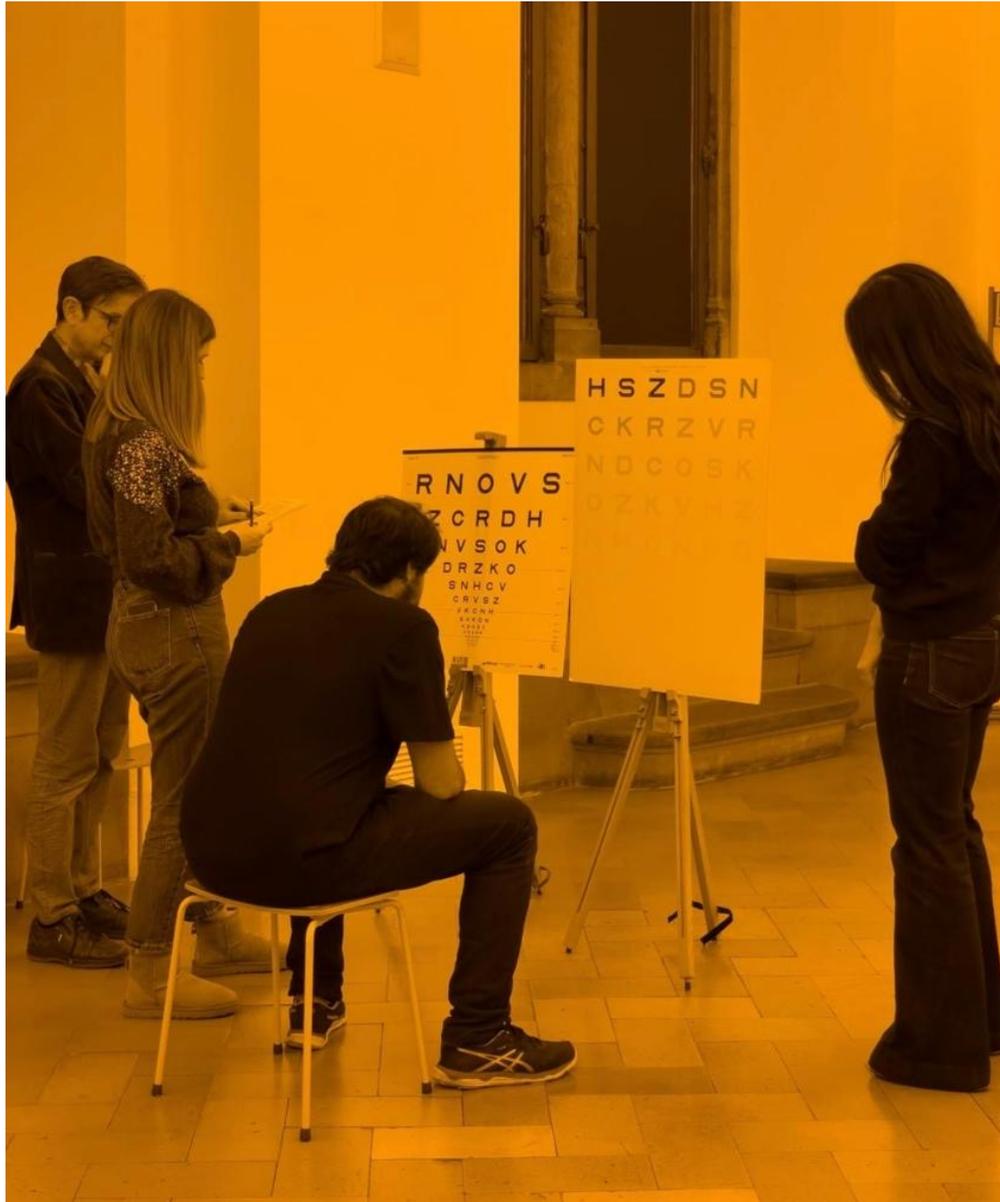
Le prove

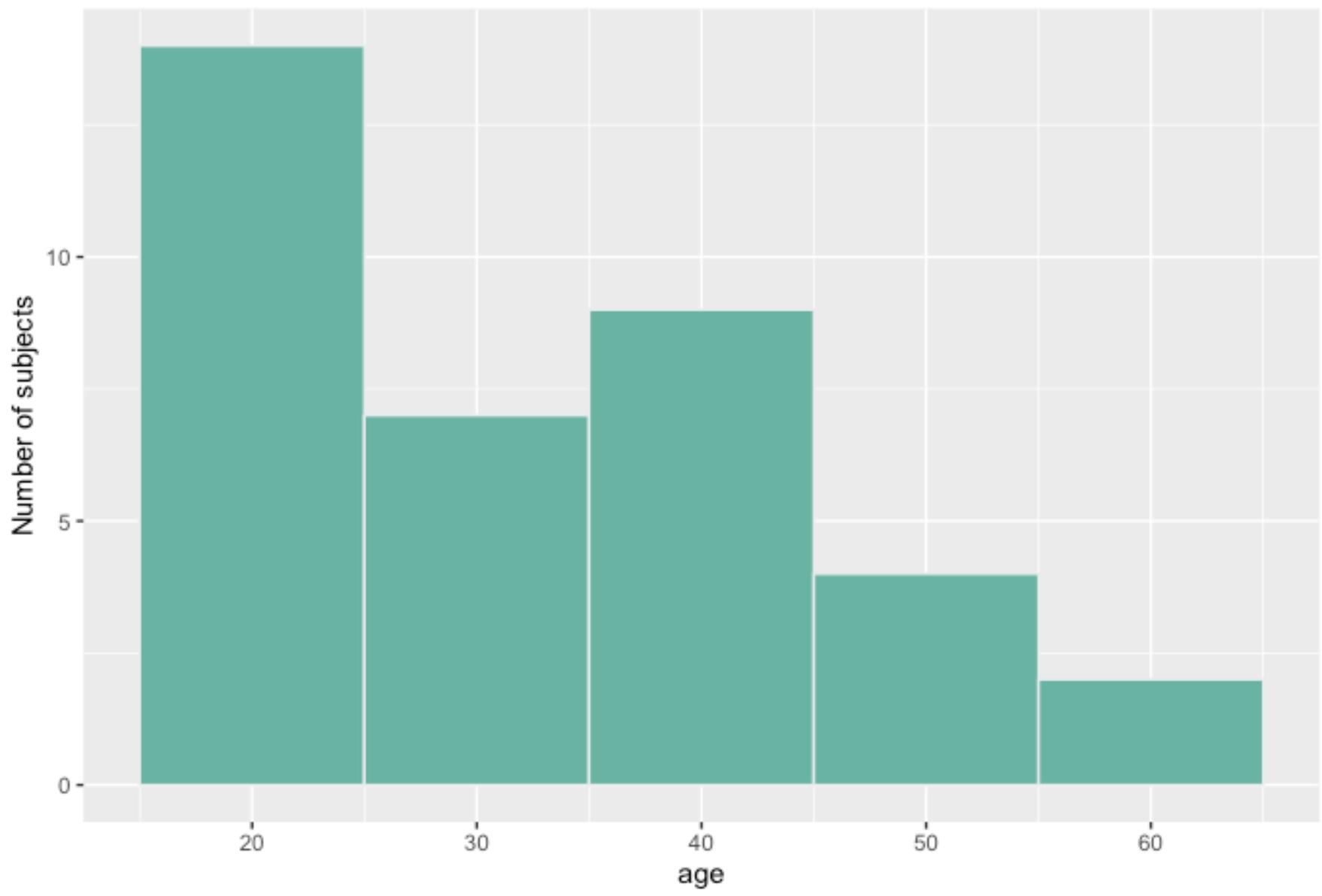


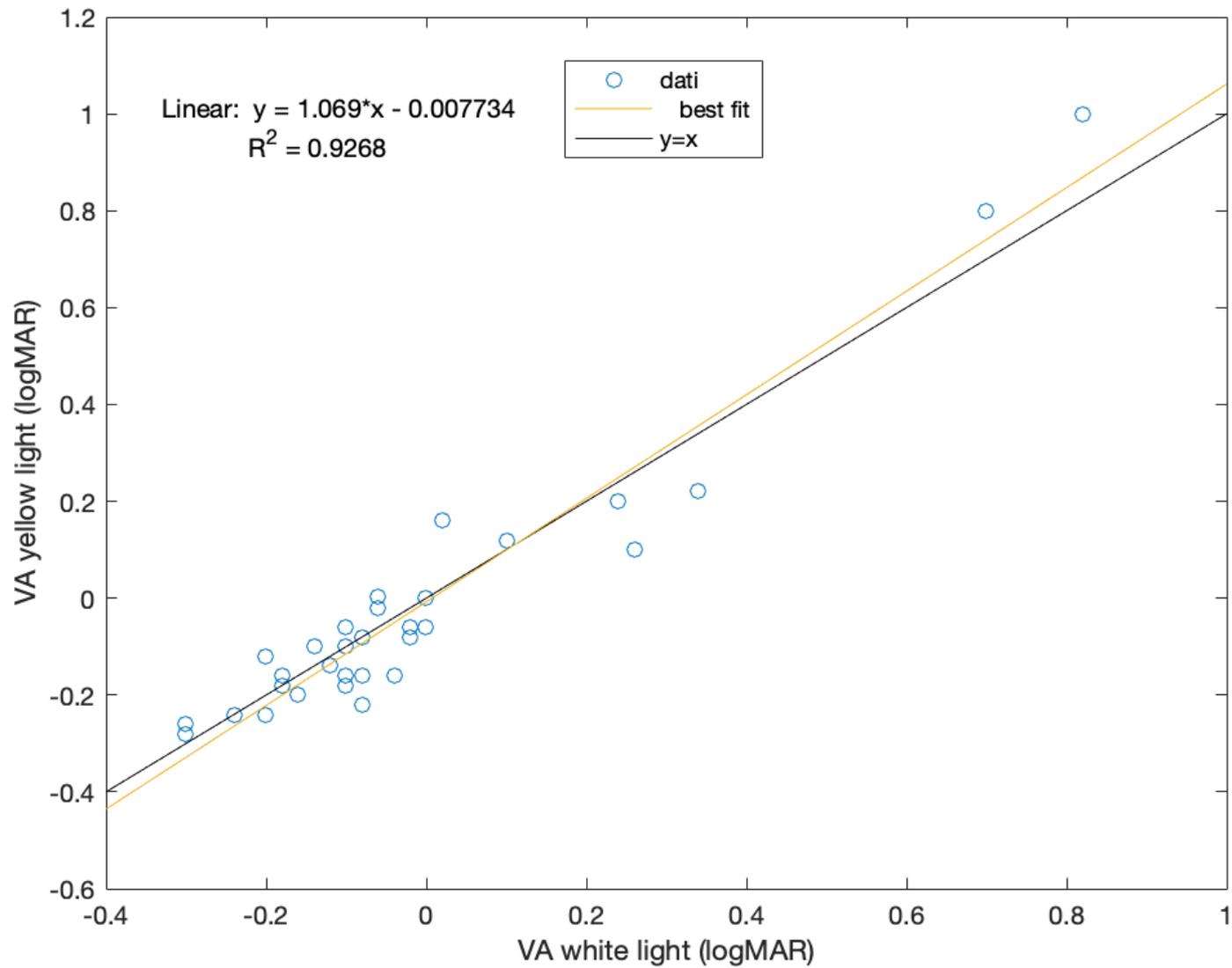


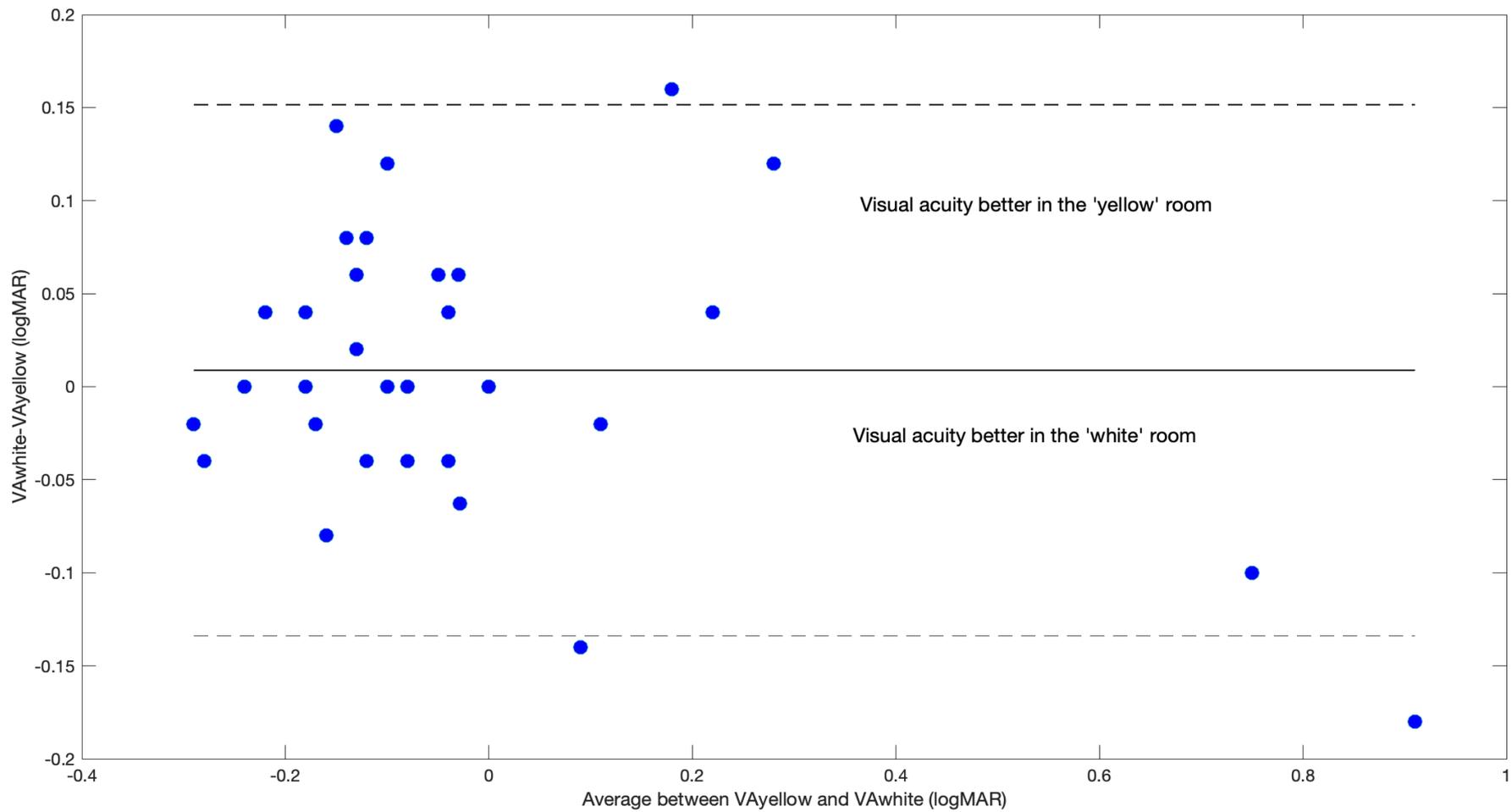
Tavola ETDRS in due versioni, distanza 4 m.

La luminanza misurata sulla tavola era 580 cd/m^2 , molto maggiore di quella prevista per il corretto uso della tavola (da 80 a 320 cd/m^2).





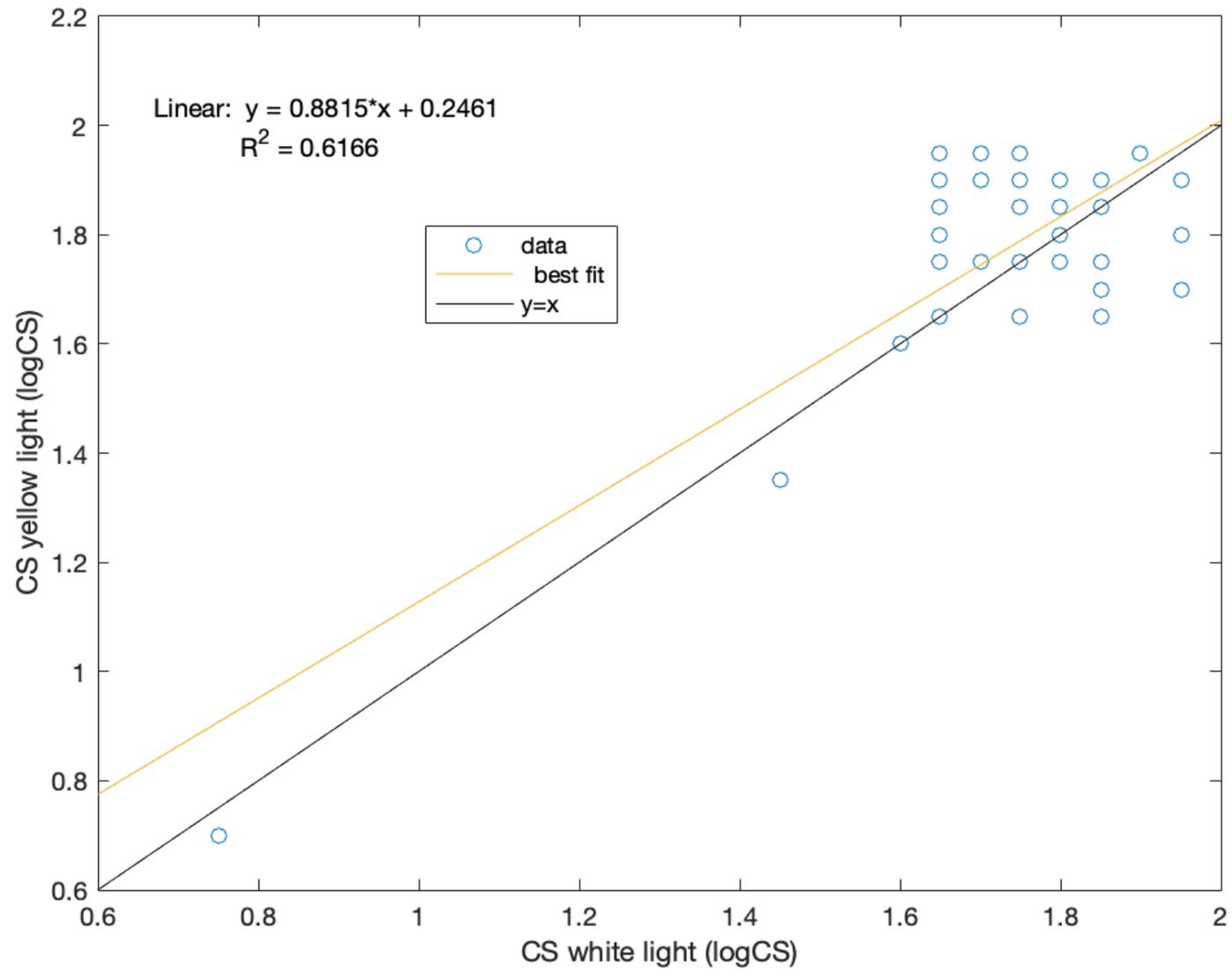




T test sulla acuità visiva



```
t = -0.72614, df = 35, p-value = 0.4726
alternative hypothesis: true mean difference is not equal to 0
95 percent confidence interval:
 -0.03344712  0.01582366
sample estimates:
mean difference
 -0.008811728
```

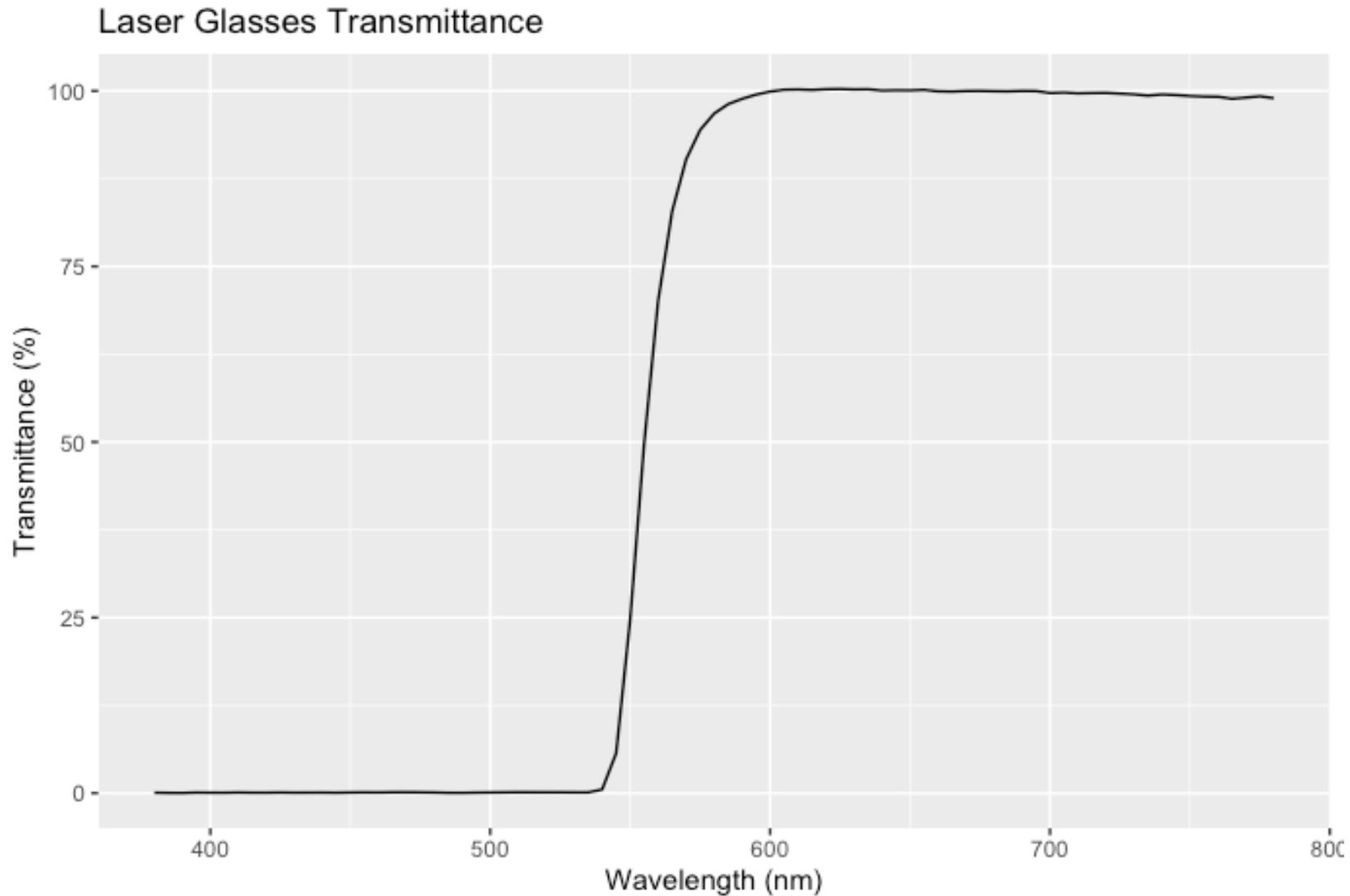


T test sulla sensibilità al contrasto



```
t = 1.7773, df = 35, p-value = 0.08421
alternative hypothesis: true mean difference is not equal to 0
95 percent confidence interval:
 -0.005926406  0.089259739
sample estimates:
mean difference
 0.04166667
```

Prove ulteriori in corso attualmente





Utilizzando come stimolo un monitor e regolando la luminanza del monitor in modo da ottenere gli stessi livelli di luminanza e gli stessi contrasti con occhiali laser e senza. L'esperimento è in corso, ma sembra poco «significativo»: l'occhiale laser ha una curva passa alto troppo larga



Luckiesh, M. (1911). Monochromatic light and visual acuity. *Psychological Bulletin*, 8(11), 404.

Luckiesh, M., & Moss, F. K. (1933). Visual acuity and sodium-vapor light. *Journal of the Franklin Institute*, 215(4), 401-410.

Roorda, A. (2002). Human visual system-image formation. *The encyclopedia of imaging science and technology*, 1, 539-557.

Gli autori





Alessandro Farini

Istituto Nazionale di Ottica-CNR

<http://viola.ino.cnr.it>

alessandro.farini@ino.cnr.it

twitter.com/alefarini

www.ino.cnr.it

