



# Fisioterapia Neurovisiva con RevitalVision®



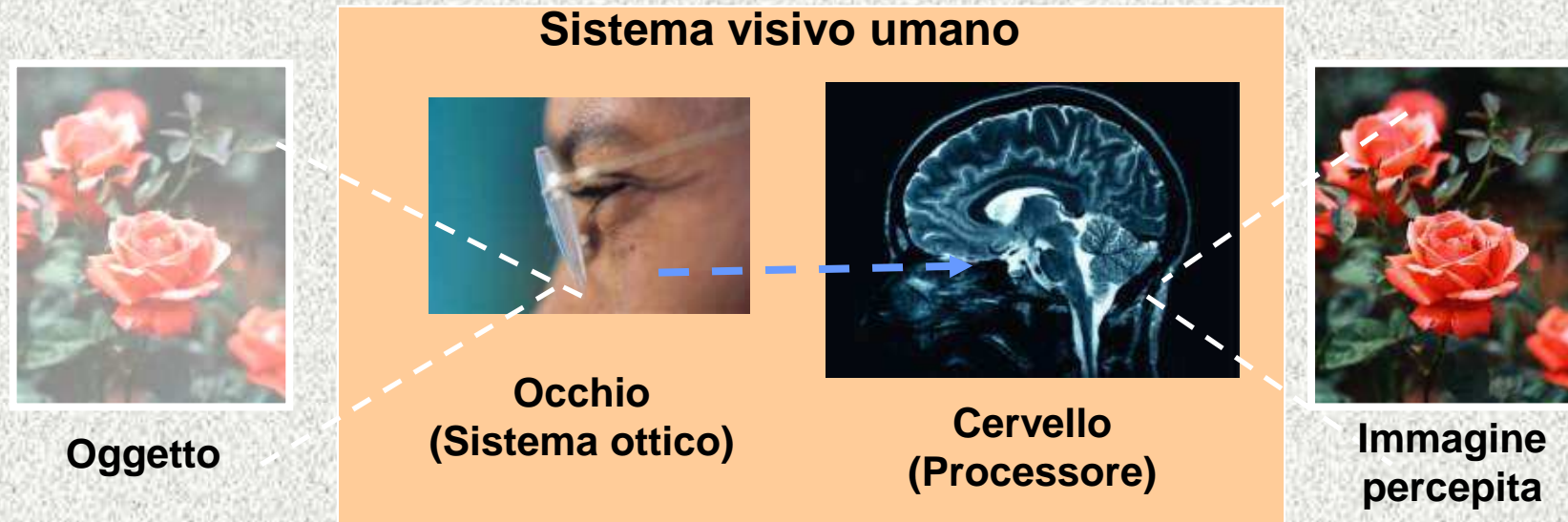
XXXVI Congresso S.O.Si  
Acireale

# Come vediamo?

**Il meccanismo della visione dipende da due fattori fondamentali:**

- **Come i nostri occhi ricevono le immagini**  
**“Visione anteriore”**
- **Come il cervello interpreta le immagini**  
**“Visione posteriore”**

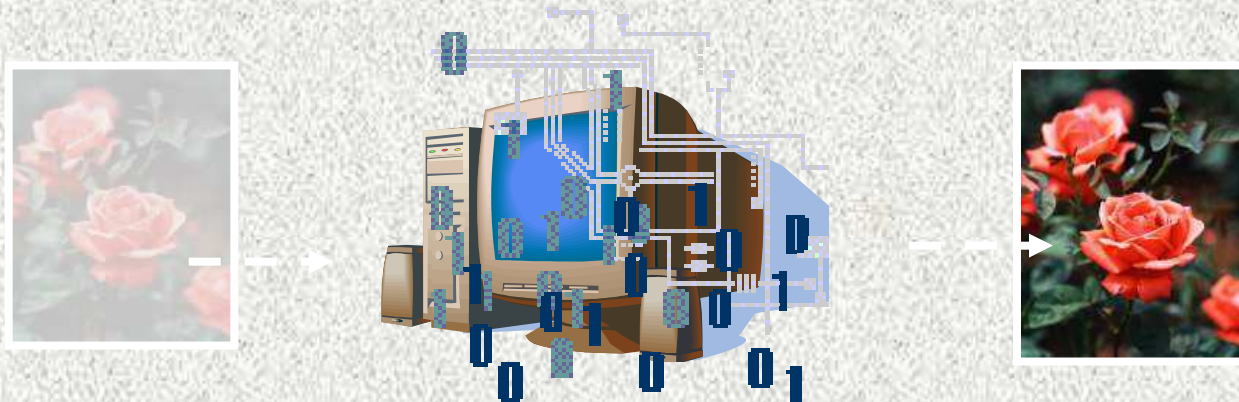
# Come funziona Revitalvision?



- Tradizionalmente, ogni sistema per migliorare l'efficienza della visione punta ad agire sulla parte ottica della visione.
- Il sistema Revitalvision, invece, indipendentemente da ciò che accade nel processo visivo da un punto di vista ottico, è focalizzato sull'ottimizzazione del processo visivo a livello cerebrale.

# Come funziona Revitalvision?

Revitalvision allena il cervello a rendere automaticamente più nitida l'immagine; così come alcuni programmi per il PC sono in grado di migliorare la risoluzione di immagini catturate dalla macchina fotografica in bassa risoluzione (es. Photoshop)

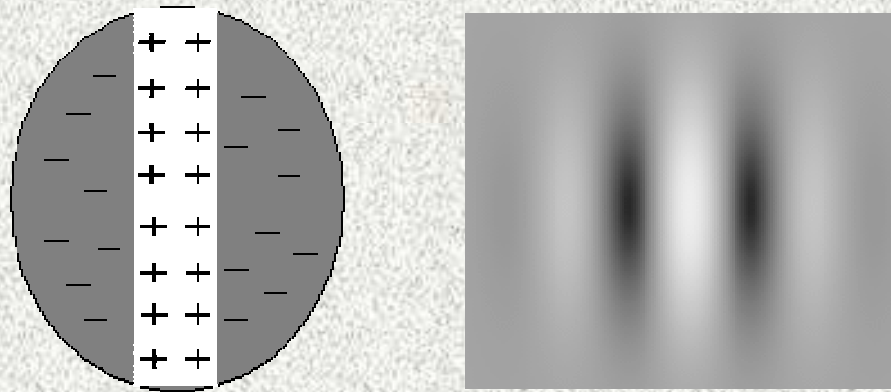




# **PRESUPPOSTI SCIENTIFICI**

- 1. Gabor Patch**
- 2. Interazioni Neuronali Laterali**
- 3. Plasticità Neurale (Cerebrale)**
- 4. Apprendimento Percettivo**

# Gabor Patch



**I “Gabor Patches”<sup>1</sup> : rappresentano la stimolazione più efficace ad oggi conosciuta<sup>2</sup> ed utilizzata nel campo della neurovisione.**

**Hanno dimostrato di descrivere efficacemente la forma dei campi ricettivi dei neuroni della corteccia visiva primaria.**

1. Gabor (1946), Theory of Communication. Journal of the Institute of Electrical Engineers, London, 93, 429-457).
2. Daugman. Two-dimensional spectral analysis of cortical receptive field profiles. Vision Res 1980; 20:847-56.

# GABOR Patches

I Neuroni rispondono in modo diverso a Gabor patches che differiscono per

Frequenza spaziale

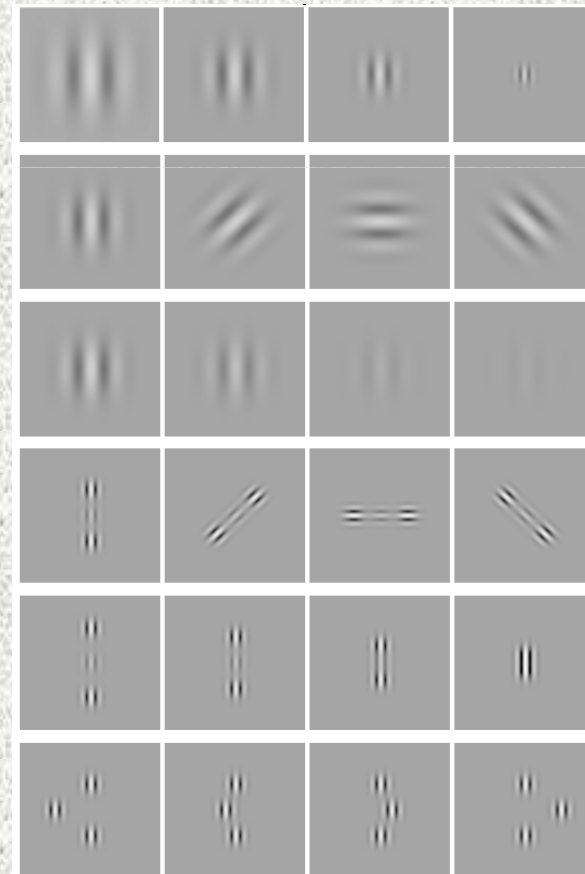
Orientamento locale

Contrasto

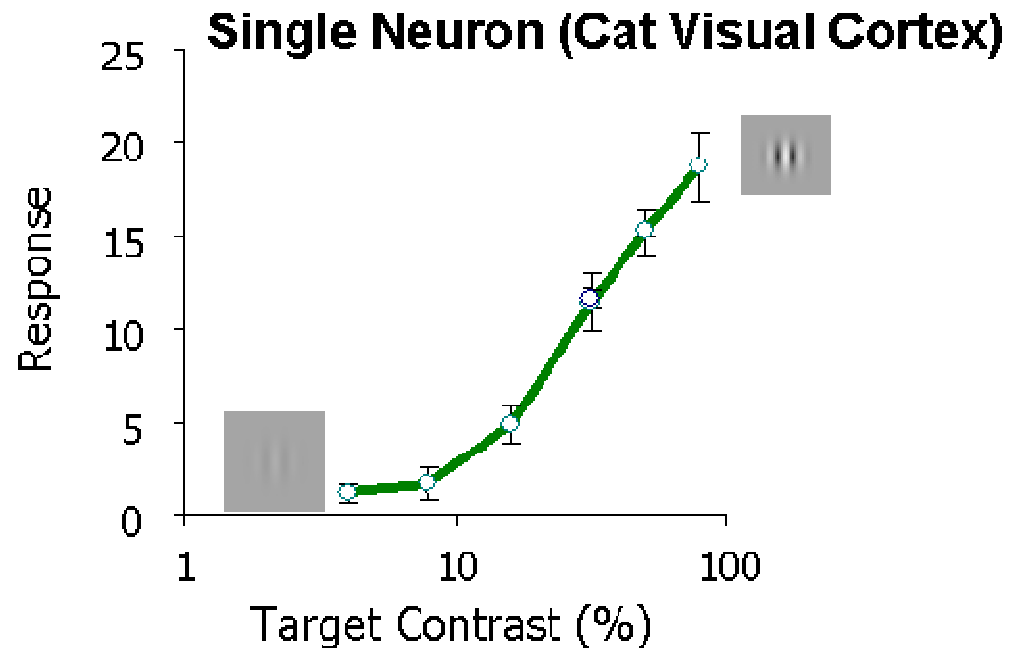
Orientamento globale

Separazione tra patches affiancati

Disposizione (shift)



# Risposta del Singolo neurone

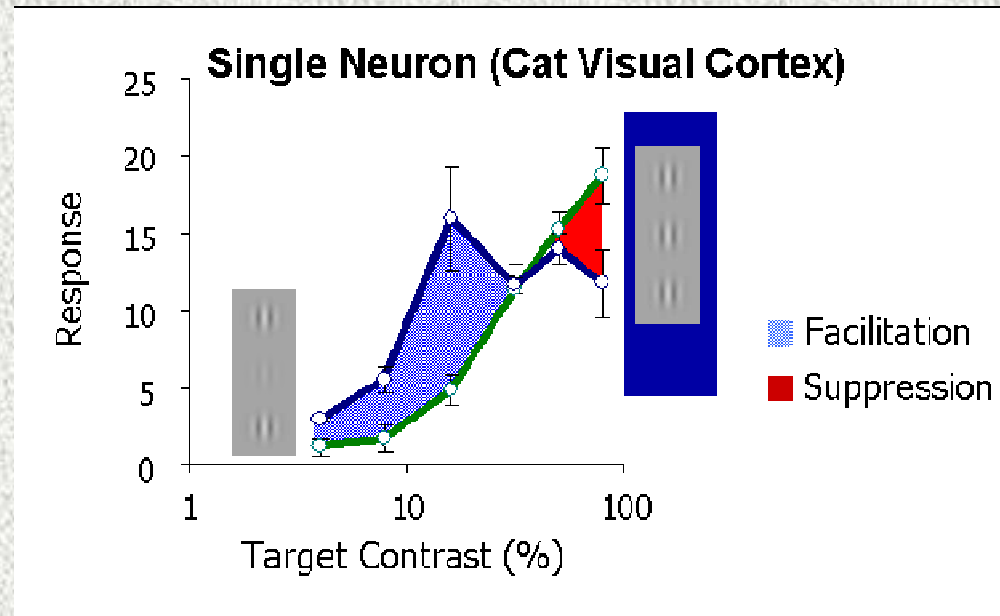


**La risposta del singolo neurone aumenta linearmente all'aumentare del contrasto del Gabor patch singolo.**

Polat U., Mizobe, K., Kasamatsu, T., Norcia A.M. (1998).  
Collinear stimuli regulate visual responses depending on Cell's contrast threshold. *Nature*, 391, 580-584



# Interazioni Laterali



Per caratterizzare un'immagine, il processo visivo coinvolge l'attività coordinata di molti neuroni. **L'aggiunta di due patches laterali (perfettamente allineati e posti ad una determinata distanza tra loro) influenza la risposta del singolo neurone al PATCH CENTRALE.**

**Entro un determinato range di contrasto del patch centrale, notiamo un incremento nella risposta del singolo neurone; oltre a questo range si ha invece l'effetto contrario.**

# Plasticita' Neurale e Apprendimento Percettivo

**Il sistema nervoso è in grado di adattarsi a condizioni mutate, acquisendo nuove capacità. Le nuove capacità acquisite vengono conservate per anni. (Come andare in bicicletta!)**

**In particolare, sono riportati casi di adulti ambliopici in cui l'acuità visiva è migliorata dopo occlusione<sup>1</sup> prolungata o in seguito a perdita o riduzione della visione nell'occhio adelfo<sup>2</sup> (es. DMLE<sup>3</sup>, cataratta<sup>4</sup> o trauma<sup>5</sup>)**

1. Birnbaum MH, Koslowe K, Sanet R. (1977)
2. Vereecken EP, Brabant P. (1984)
3. El Mallah MK, Chakravarthy U, Hart PM. (2000)
4. Wilson ME. (1992)
5. Rabin J. (1984)

# Plasticita' Neurale e Apprendimento Percettivo

La **percezione** può venire modificata dall'esperienza.

La prestazione visiva migliora con la pratica: esercizi visivi specifici, ripetitivi e controllati.

Osservazioni cliniche<sup>2</sup> e dimostrazioni sperimentali<sup>3</sup> indicano la presenza di **plasticità** neurale residua ben oltre la prima infanzia.

E' dimostrato che l'apprendimento visivo si mantiene per anni senza ulteriore pratica<sup>1</sup>

1. Gilbert, (1998); Sagi & Tanne, (1994).
2. Moseley, Fielder (2001)
3. Polat, Sagi(1994); Levi, Polat (1996); Levi, Polat, Hu (1997)



## *RevitalVision promuove le interazioni neuronali laterali utilizzando una tecnica di apprendimento percettivo*

- Tramite la stimolazione con immagini ripetute e specifiche, sottoponiamo i neuroni della **corteccia visiva primaria (V1)** ad un esercizio che li allena in modo specifico e che è anche in grado di promuovere e rinforzare le interazioni laterali tra neuroni.
- Il miglioramento delle interazioni spaziali induce la **riduzione del rumore di fondo** dell'attività neuronale **incrementando la forza del segnale**: si aumenta la sensibilità dei neuroni a segnali più deboli e a contrasti sempre più bassi.
- Il **miglioramento della Sensibilità al Contrasto** induce l'incremento dell'Acuità Visiva.



# Applicazioni

## AMBLIOPIA

- Una delle principali cause di deficit visivo nell'infanzia e nei giovani al di sotto dei 40 anni
- ne è colpita il 2% - 5% della popolazione in toto
- considerata trattabile fino ai 9 anni con l'occlusione
- **REVITALVISION** è l'unico trattamento per l'ambliopia, sopra i 9 anni, approvata dalla **FDA (2001)**, che abbia dimostrato efficacia clinica.

# Applicazioni di seconda generazione

- **Miopia**
- **Presbiopia**
- **Post-refrattiva**
- **Post-cataratta**
- **Ipovisione**
- **SuperVision**
- ***Tutti i trattamenti hanno ottenuto il marchio CE***

# Applicazioni

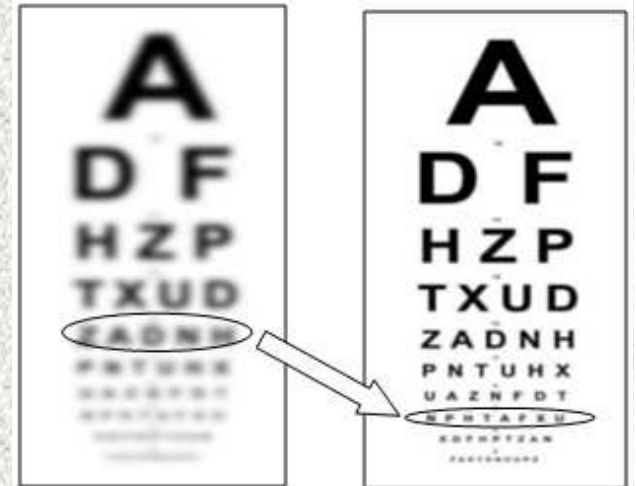
**RV compensa gli stimoli sfocati che giungono dalla retina, stimolando il cervello (area V1 della corteccia visiva) a processare i segnali visivi**

***Tutti i casi in cui l'ausilio ottico o chirurgico non riesce a garantire la migliore **Acuità Visiva*****

***Tutti i casi in cui l'intervento chirurgico e/o i difetti refrattivi e/o deficit legati ad altre patologie riducono la **Sensibilità al Contrasto*****

# Risultati

- ❑ MIGLIORAMENTO MEDIO DEL **100%** NELLA SENSIBILITÀ AL CONTRASTO



- ❑ Miglioramento MEDIO dell'ACUITA' VISIVA soggettiva di **2.5 linee** (tab. ETDRS)

- ❑ Equivalente diottrico del miglioramento neurologico MEDIO raggiungibile con RevitalVision: **+/- 1.50 DS e +/- 0.75 DC**

- ❑ Il miglioramento ottenuto è **mantenuto nel tempo** (follow-up 1-2 anni)



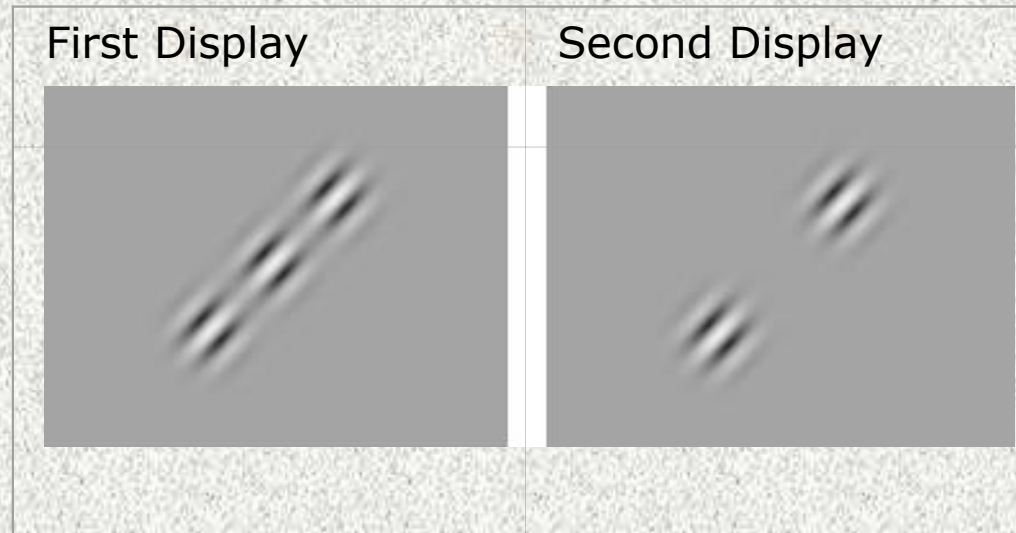
# RevitalVision: il trattamento

- **Specifici stimoli visivi proiettati sullo schermo di un PC.**
- **Software installabile su qualsiasi PC collegato ad Internet: ambulatorio, clinica o casa propria.**
- **Trattamento personalizzato: si adatta alla soglia di contrasto e alla neuroplasticità di ogni singolo paziente (alternanza di patches basati su appropriati algoritmi)**
- **Ogni sessione di “fisioterapia” dura 30 minuti circa**
- **Si consigliano 3 sedute alla settimana (a giorni alterni)**
- **Un trattamento comprende 30-40 sessioni (3 mesi circa)**

# II TRATTAMENTO

- STANZA COMPLETAMENTE BUIA
- DISTANZA DAL MONITOR 1,50 MT
- MONITOR PERPENDICOLARE E ALLINEATO ALLO SGUARDO
- MONITOR > 12"
- MOUSE A TRE TASTI
- MASSIMA CONCENTRAZIONE!!!!

# Esempio di Esercizio di percezione visiva



- **In questo esercizio si misura la soglia di contrasto per il Gabor centrale in presenza di Gabor affiancati (periferici)**
- **Il paziente viene esposto a due schermate in rapida successione, in ordine casuale e deve identificare quale delle due immagini contiene tre Gabor.**

# Esempio di Esercizio di percezione visiva

- Se i tre **Gabor** sono nella prima immagine, il paziente dovrà cliccare il pulsante **sinistro** del mouse (1); se compaiono invece nella seconda, cliccherà il **tasto destro** (2)
- In caso di risposta errata, il sistema emetterà un avviso acustico
- L'esercizio viene ripetuto fino a quando il paziente raggiunge il proprio specifico livello di soglia





# Trattamento: flusso operativo



## N.B.

- Esiste un 5% circa di pazienti non responders-

Se il paziente è un reale non-responder e cioè si dimostra che l'assenza di miglioramento non è legata ad un errato utilizzo del metodo, verrà rimborsato il costo della licenza.

**RISULTATI STABILI NELL'85% DEI PAZIENTI (follow-up a 2 - anni)**

Esiste un 15% circa di pazienti che dopo 1 -2 anni regredisce: - se questi pazienti si sottopongono nuovamente al trattamento, in circa 5 sessioni avranno un recupero del 100% del miglioramento dato dal primo trattamento

# COMITATO TECNICO/SCIENTIFICO

## Scientific Advisory Board

- Prof. Michael Belkin, MD
- **Daniel Durrie, MD**
- Arthur P. Ginsburg, Ph. D.
- Jack T. Holladay, MD
- Ian Morgan, Ph. D.
- Prof. Donald Tan, MD

## Professional Advisory Board

- Daniel Durrie, MD
- **Richard L. Lindstrom, MD**
- Jack Schaffer, OD
- Peter Shaw-McMinn, OD
- Kirk Smick, OD, FAAO
- Robert Main, ABOM, FNAO
- Mike Packard
- Judy F. Gordon, DVM
- **Dr. John Hunkeler**





# **ALCUNI REFERENTI INTERNAZIONALI**

**Dr Daniel Durrie – Chirurgo refrattivo - US**

**Dr Richard Lindstorm – Ex-Presidente della Società Americana di Cataratta e Chirurgia Refrattiva**

**Dr John Hunkeler - Ex-Presidente della Società Americana di Cataratta e Chirurgia Refrattiva**

**Prof Donald Dan – Ex-Presidente della Società Asiatica di Oftalmologia e Direttore del SERI (Singapore Eye Research institute)**

**Dr Yair Morad – Presidente della Società Israeliana di Oftalmologia Pediatrica**

**Prof Hana Garzuzy – Presidente della Società Israeliana di Oftalmologia**



# STUDI IN DOPPIO CIECO RANDOMIZZATO

1. Adult Amblyopia Trial, NeuroVision 2000-2001
2. Low Myopia Trial, SERI 2003-2004
3. Early Presbyopia Trial 2005
4. Super Vision Pilot Study 2005
5. Pediatric Myopia, Evergreen Trial 2006
6. Low Myopia RCT - SERI-SAF 2005-2007
7. US Trials 2006-2007
8. Post Cataract study 2008

# BIBLIOGRAFIA

- [1] De Valois RL, De Valois KK (1988), *Spatial Vision*, Oxford University Press.
- [2] Huang C, Zhou Y & Lu Z (2008) PNAS, 105(10), 4068-4073
- [3] Fiorentini A, Berardi N., *Nature*, 1980 Sep 4;287(5777):43-4
- [4] Polat U, Sagi D (1994), *Proc Natl Acad Sci U S A* 91: 1206-1209
- [5] Ts'o DY, Gilbert CD, Wiesel TN. 1986, *J Neurosci* 6:1160-1170
- [6] Schoups AA, Vogels R and Orban GA (1995), *J. Physiol.* 483;797-810
- [7] Grieco A, Casco C, Roncato S (2006), "Texture segregation on the basis of contrast polarity of odd-symmetric filters", *Vision Res.*, 46(20):3526-36
- [8] Polat U, Ma-Naim T, Belkin M, Sagi D (2004), *Proc Natl Acad Sci USA* 101: 6692-6697
- [9] Tan DT, Fong A (2008), *J Cataract Refract Surg.*, 34: 570-577
- [10] Polat U (2009), *Vision Res.* 49: 2566-73
- [11] Shani R, Sagi D (2005), *Vision Res.* 45:2009-2024
- [12] Polat U, Mizobe K, Kasamatsu T, Norcia AM (1998), *Nature* 391: 580-584
- [13] Gilbert CD, Sigman M, Crist RE (2001), *Neuron* 31: 681-697
- [14] Casco C, Campana G, Grieco A, Fuggetta G. (2004 ), *Neurosci. Lett.* Nov 16;371(1):18-23
- [15] Pourtois P, Rauss KS, Vuilleumier P, Schwartz S (2008), *Vision Research* 48 55-62
- [16] Schwartz S, Maquet P, and Frith C (2002), PNAS, 99, no. 26, 17137-17142



# INDICAZIONI



**Improving  
Amblyopia**



**Improving  
Low Vision**



**Better Vision Without  
Reading  
Glasses**



**Enhancing Vision after  
Cataract  
Surgery**



**Enhancing Vision  
After Lasik**



**Better Vision Without  
Distance  
Glasses**

