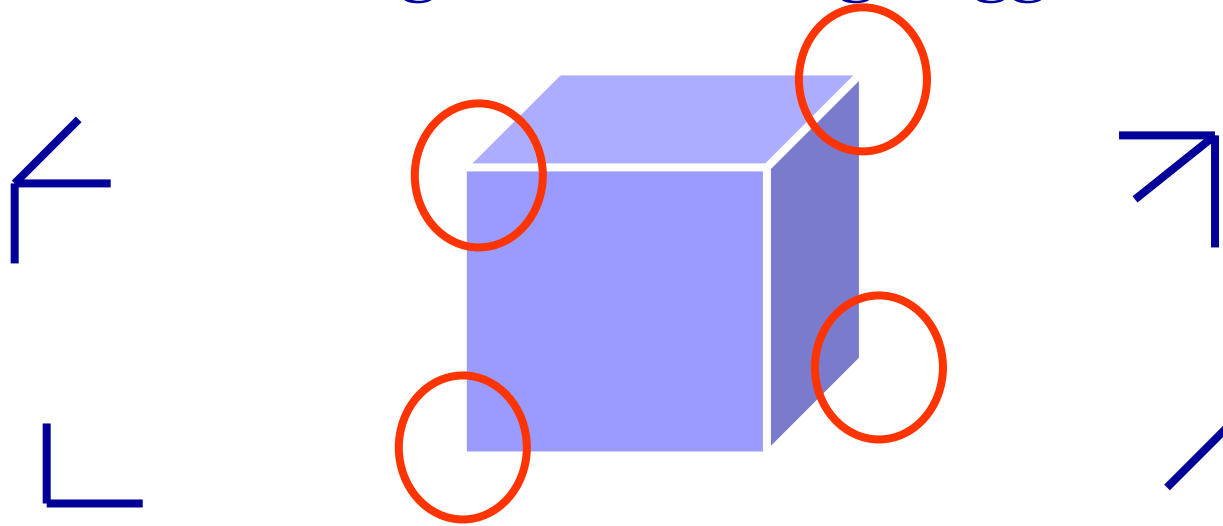


Modellare il sistema visivo

Computer vision: algoritmi AI '60 e '70

- Interpretazione della struttura delle superfici attraverso il labeling dei bordi degli oggetti.....



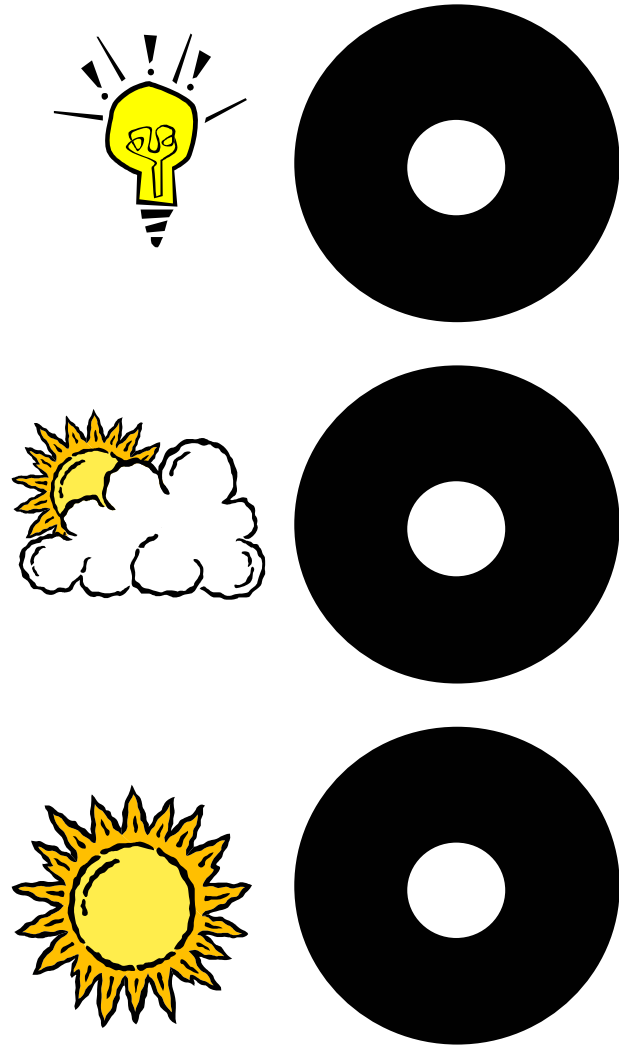
- Marr, esplicita definizione degli “elementi funzionali elementari” della visione: blob (pos.13, orient.23), edge (pos.32, width2), bars (.....)... Rappresentazione esplicita => utilizzo di operazioni formali.
- Problema: esplosione combinatoria

RETI NEURALI: soluzione “implicita”, proprietà emergenti dell’architettura

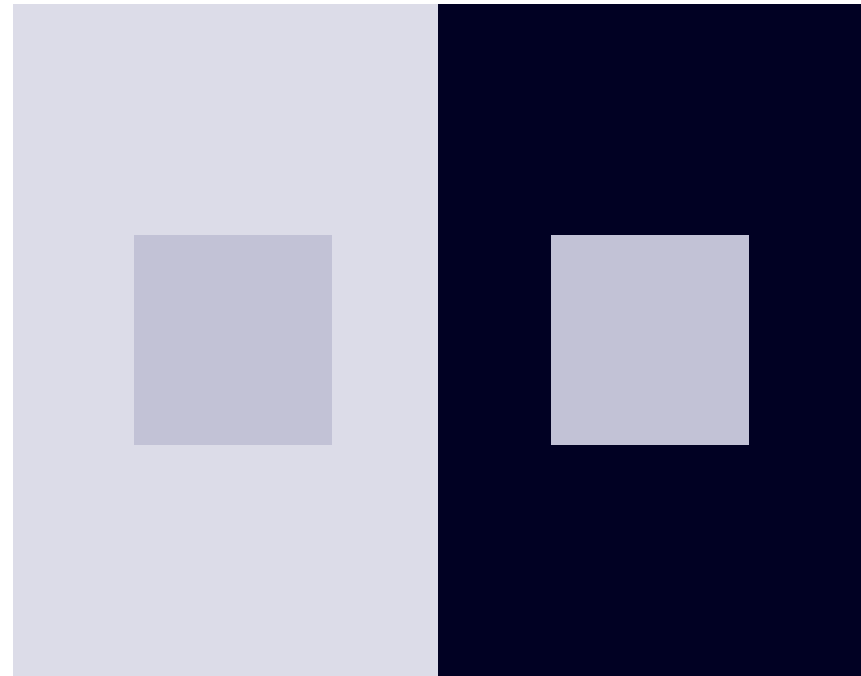
Brightness perception

- La luminanza “locale” non determina l’apparenza di una superficie**
- Importanza delle variazioni di luminanza (bordi) nel determinare l’apparenza superficiale**
- Estrazioni di bordi..... ON-CENTER
OFF-SURROUND (Shunting equations)**
-ma in questo modo ottengo un mondo di “contorni”, mentre la nostra esperienza è fatta di superfici**

Brightness constancy



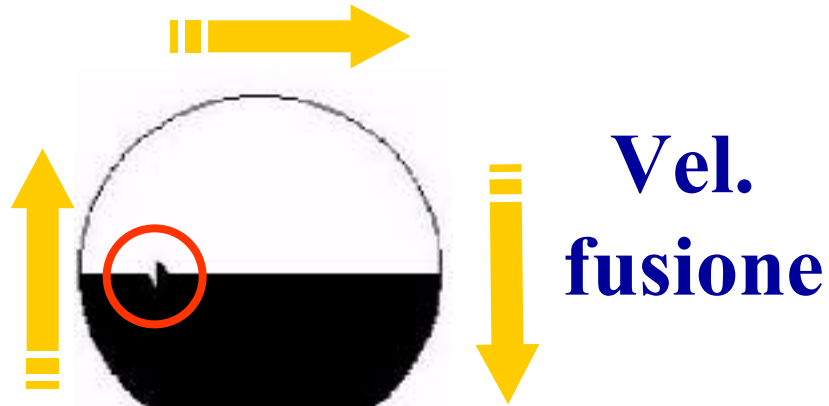
Brightness contrast



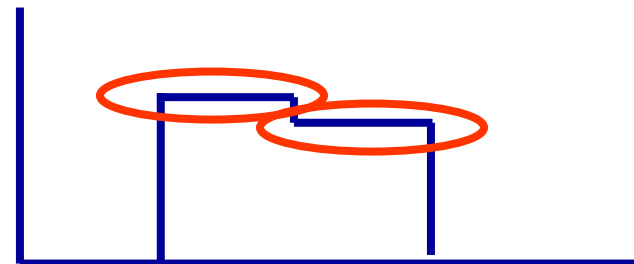
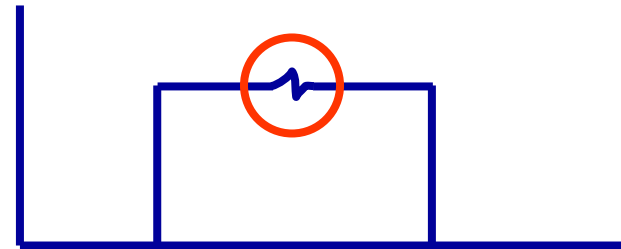
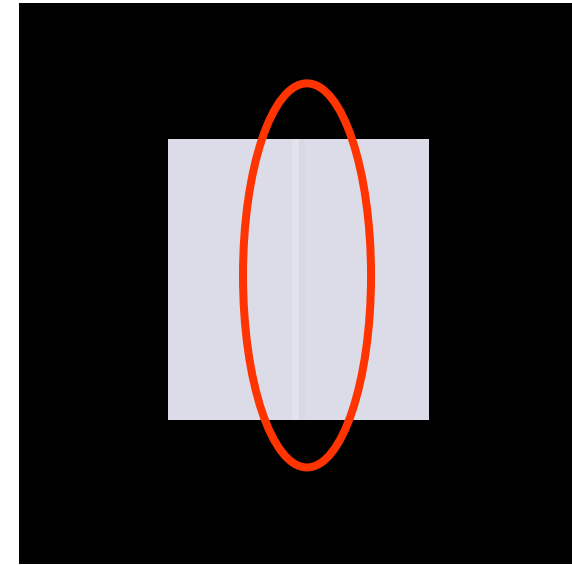
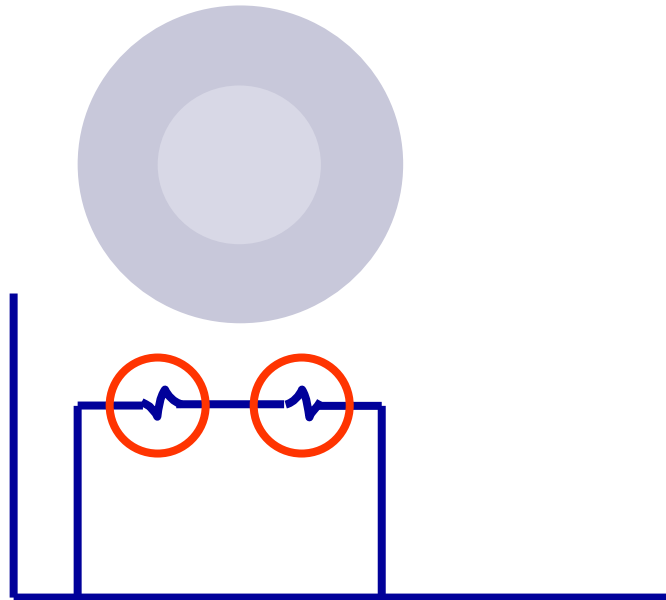
**Non ci sono solo contorni
L'apparenza superficiale
è guidata dalla direzione
del contrasto.**

Cornsweet, 1970

Craick-O'Brien - Corsnsweet



**Vel.
fusione**



Estrazione contorni: SHUNTING EQUATION

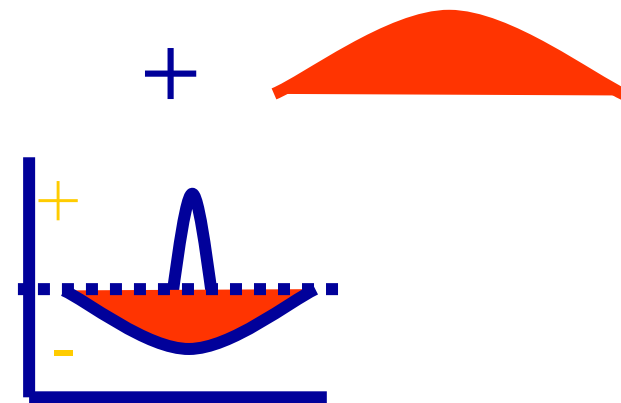
$$\delta/\delta t x_i = -Ax_i + (B - x_i)I_j - (C + x_i)\Sigma I_k$$

- Ma inibizione ed eccitazione hanno una certa estensione spaziale

$$\delta/\delta t x_i = -Ax_i + (B - x_i)\Sigma I_i D_{ki} - (C + x_i)\Sigma I_k E_{kj}$$

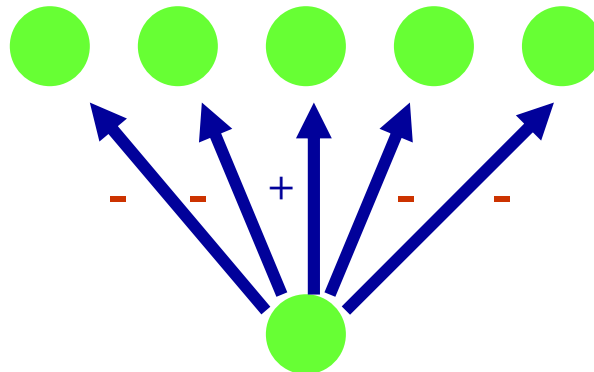
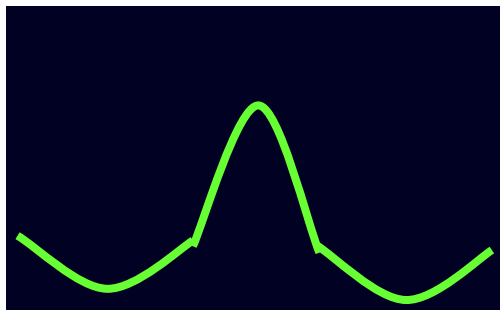
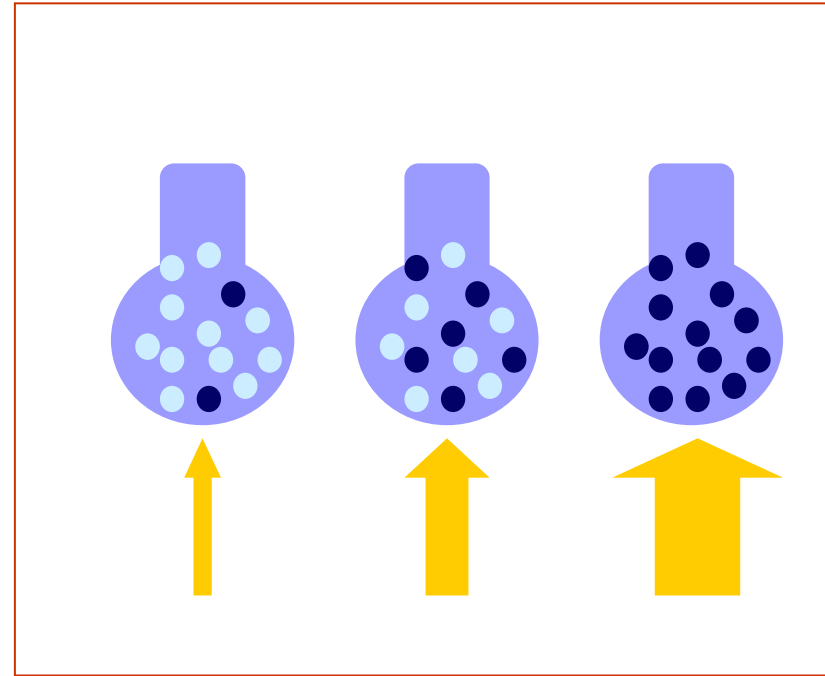
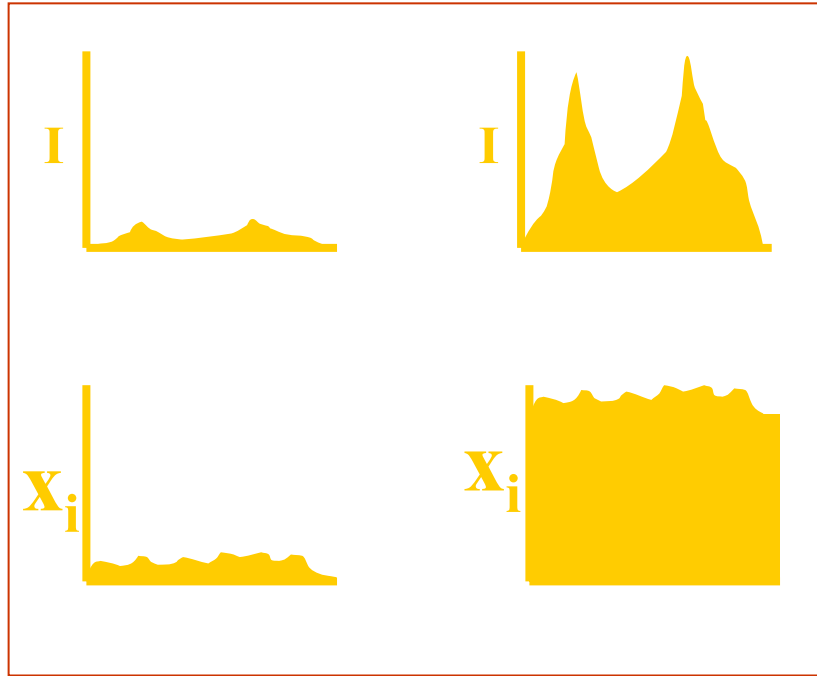
Noise suppression:

$$B \Sigma D_{ki} \leq C \Sigma E_{kj}$$



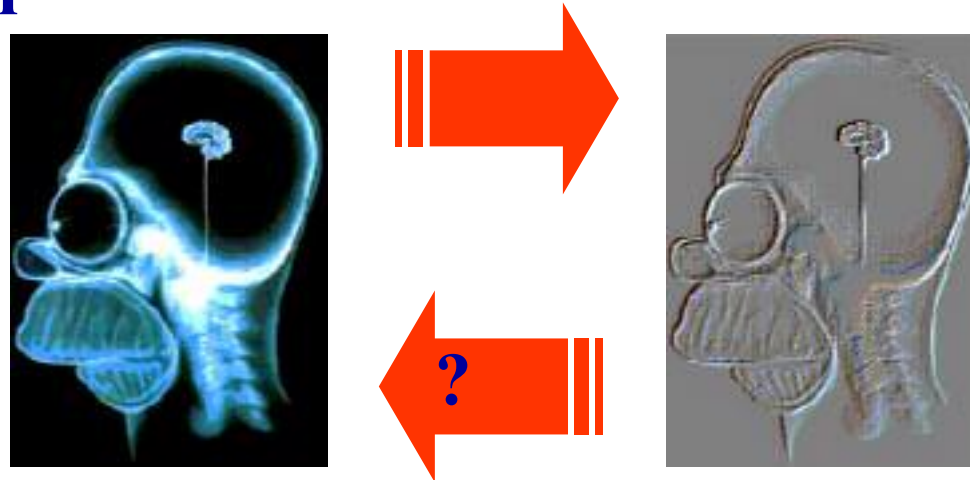
- Zero risposta per aree uniformi => estrazione contorni

Come conseguenza di: Noise-saturation dilemma



OK, estrazione delle variazioni di luminanza

- Ma il nostro mondo visivo non è un mondo di “contorni”**



- Come si “ricostruisce” l’apparenza superficiale degli oggetti persa nello stadio precedente come conseguenza del N-S dilemma?**
- Il “completamento” è solo legato a questa perdita di valori assoluti o è anche necessario per altri motivi???**

Retina

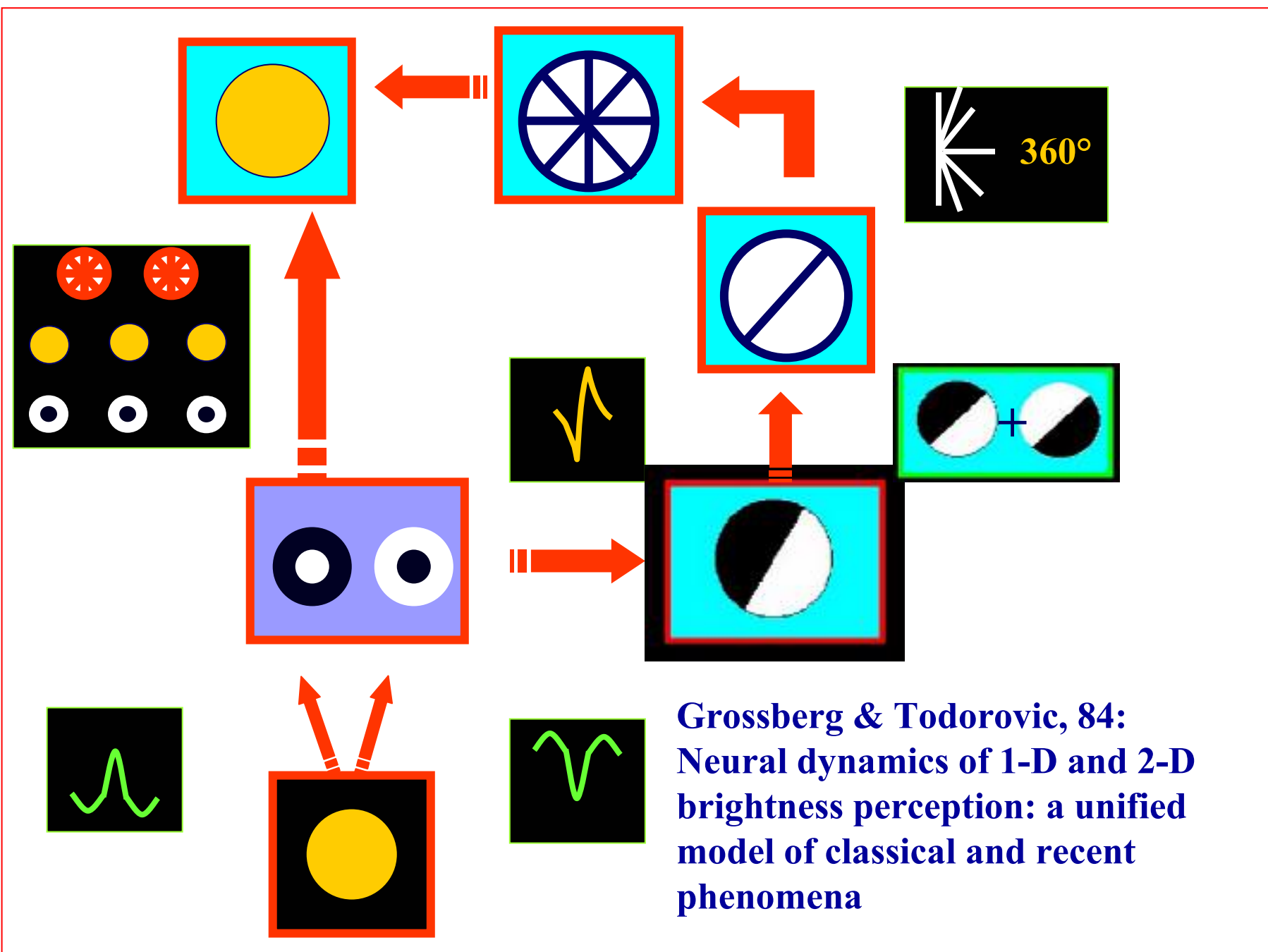
**Codifica
“rumorosa”
dello stimolo
visivo**



**Inoltre,
macchia cieca.
La nostra
percezione
è invece meno
frammentaria.
Completamento**

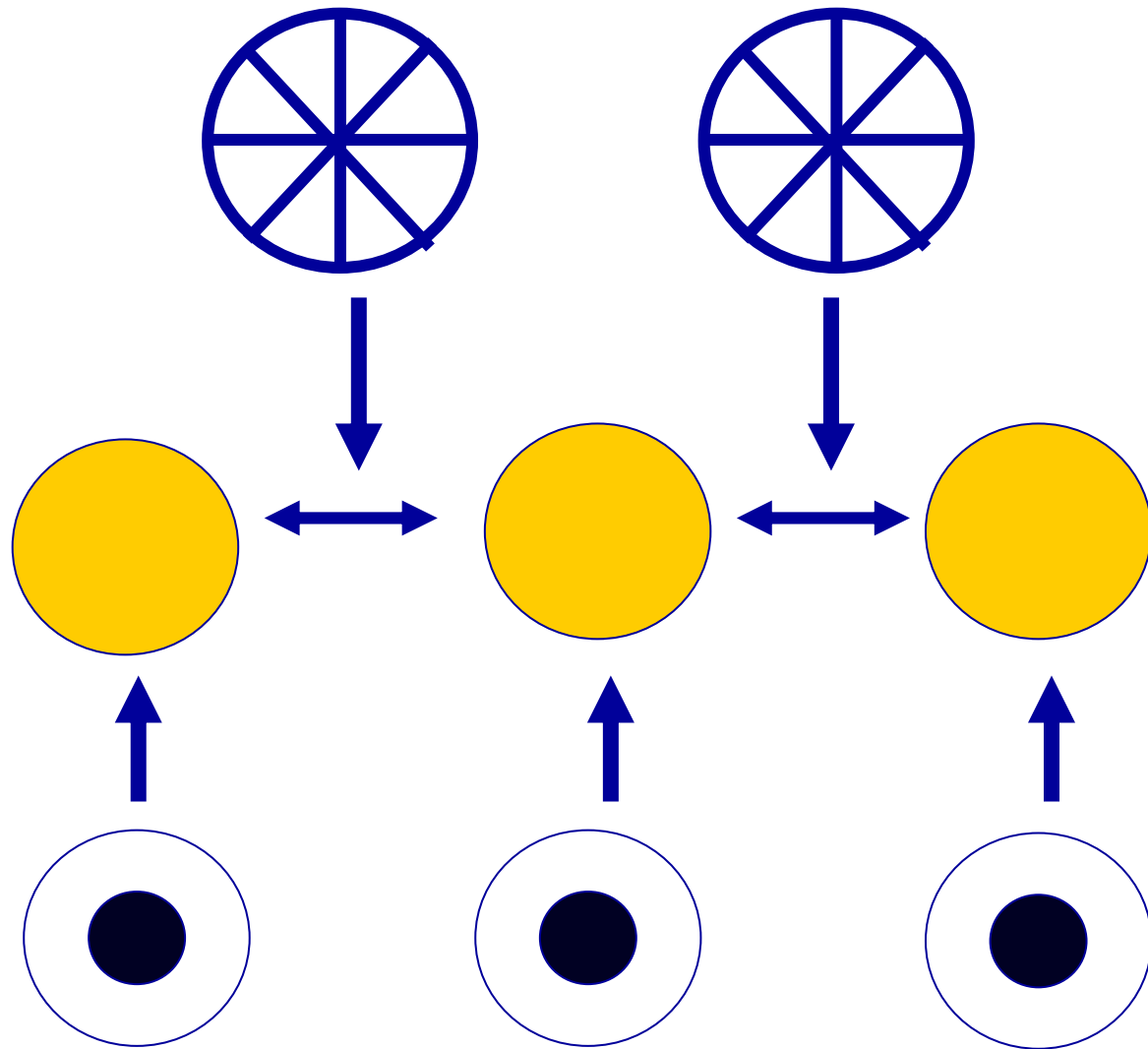
Vasi sanguigni



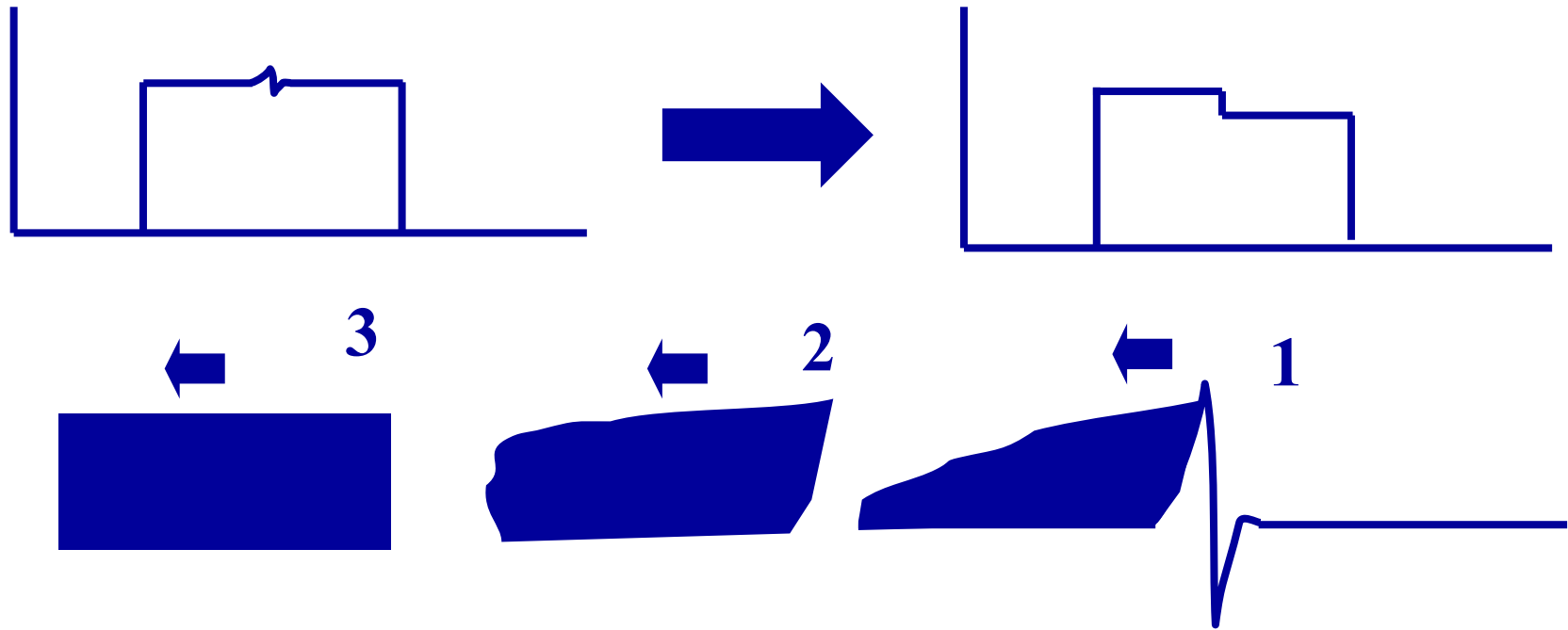


**Grossberg & Todorovic, 84:
Neural dynamics of 1-D and 2-D
brightness perception: a unified
model of classical and recent
phenomena**

FCS-BCS interactions



DIFFUSION



- Approccio “isomorfo” alla percezione della brightness
- Problema diffusione: prima competizione.... che cosa si diffonde con che cosa? Validità teorica, ma implementazione neurale problematica.

PROBLEMA: SISTEMI NERVOSI ARTIFICIALI “ADULTI”

- **Queste reti nascono già “vecchie”. Come si evolve il sistema visivo (ed il SNC in generale)???**
- **Apprendimento: adattamento all’ambiente. Nelle successive interazioni il sistema è in grado di codificare (e reagire) allo stesso stimolo più velocemente.**

Com’è fatto il nostro mondo visivo?

Che struttura assume il SNC

in conseguenza alla stimolazione?

Esiste una regolarità nel mondo visivo?

Periodicità nel mondo naturale

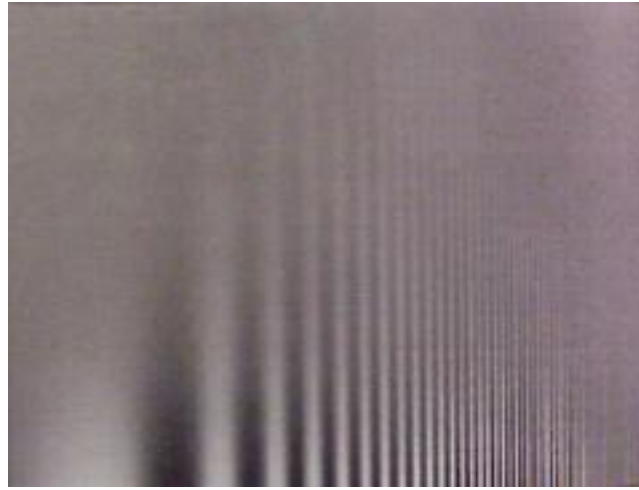
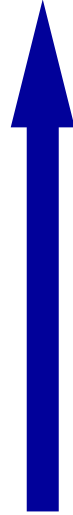


.....ed in quello artificiale



CSF

-
contr.



+ freq. spaz.