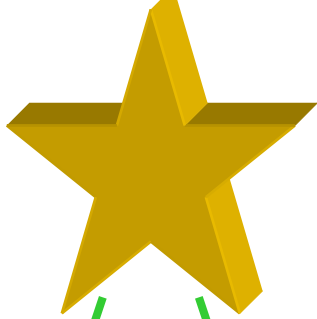
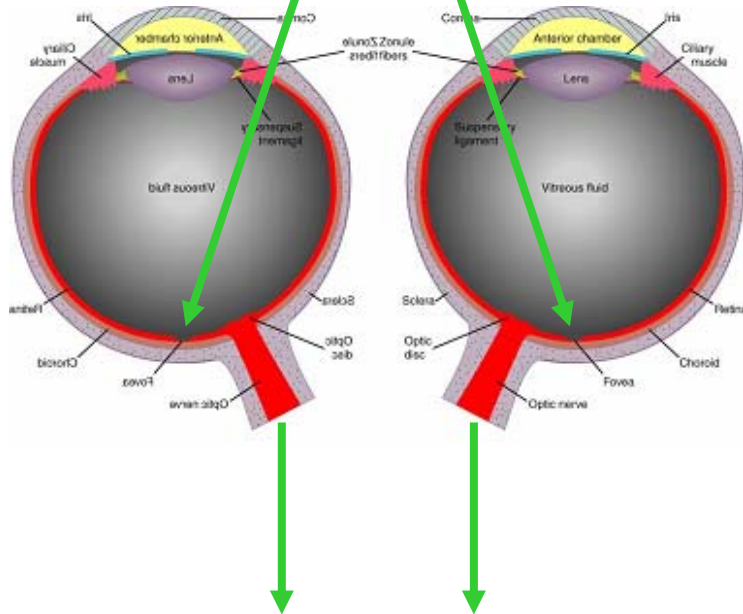


# **LA FUNZIONE VISIVA**



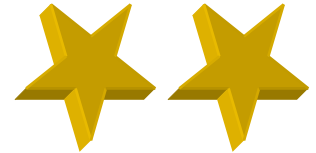
**l'immagine dell'oggetto  
raccolta dalla retina è:**



**doppia**



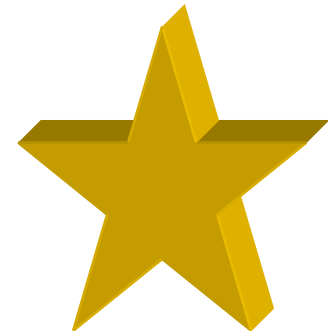
**capovolta**



**bidimensionale**



**sistema  
visivo**



1) Immagine convogliata da lenti (cornea e cristallino)  
sulla retina

2) Retina:

a) Fototrasduzione (coni e bastoncelli)

b) Elaborazione dettagli

(cellule bipolari, amacrine, orizzontali, ganglionari)

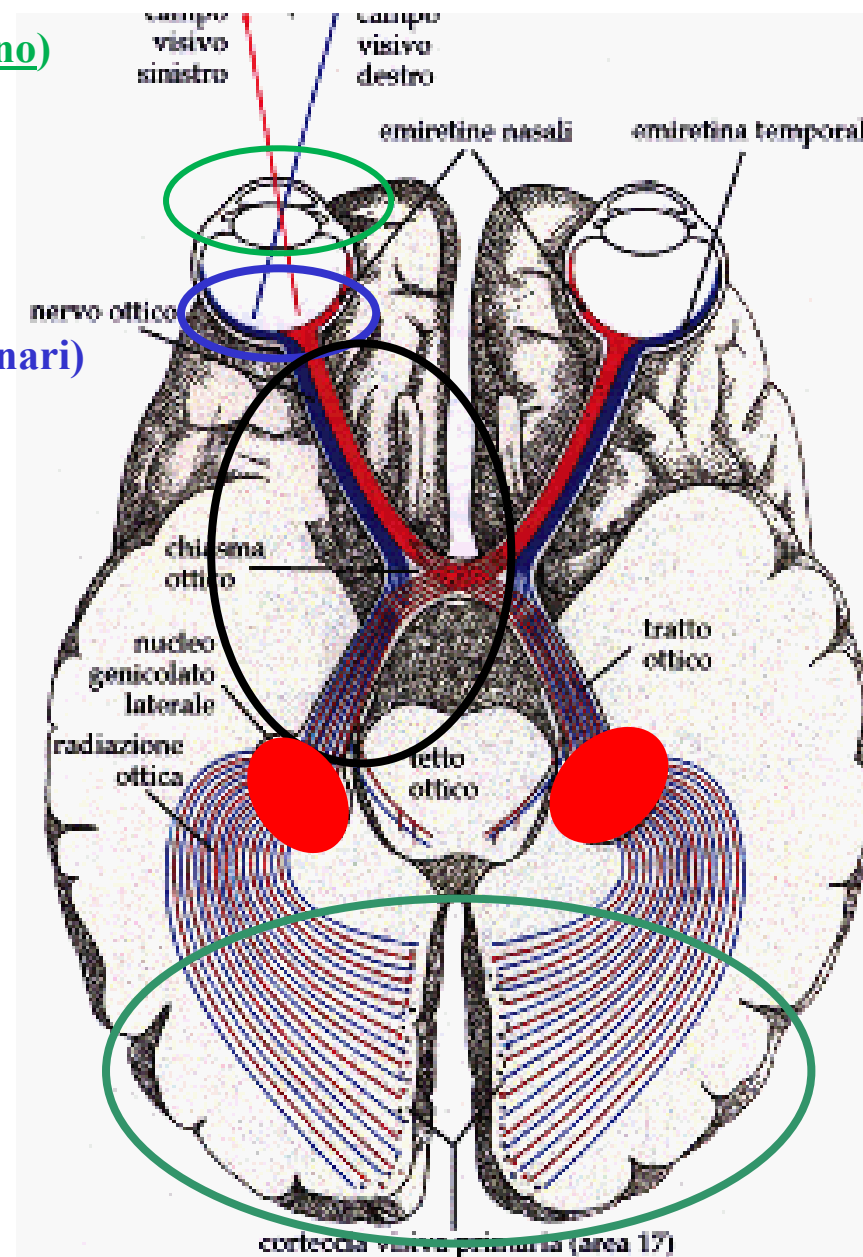
a) Cellule ganglionari: potenziale d'azione,  
nervo ottico

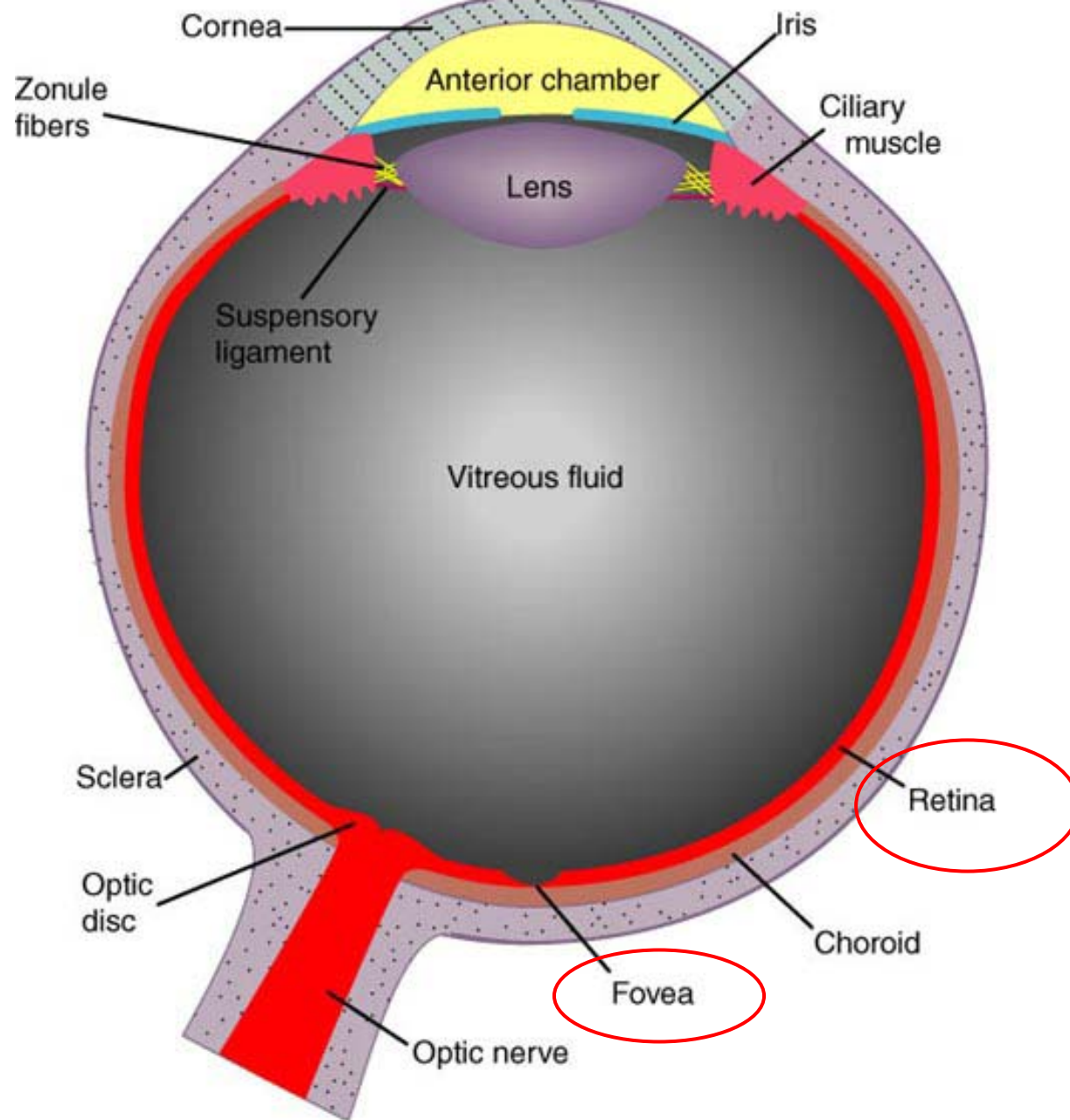
3) Nervo ottico

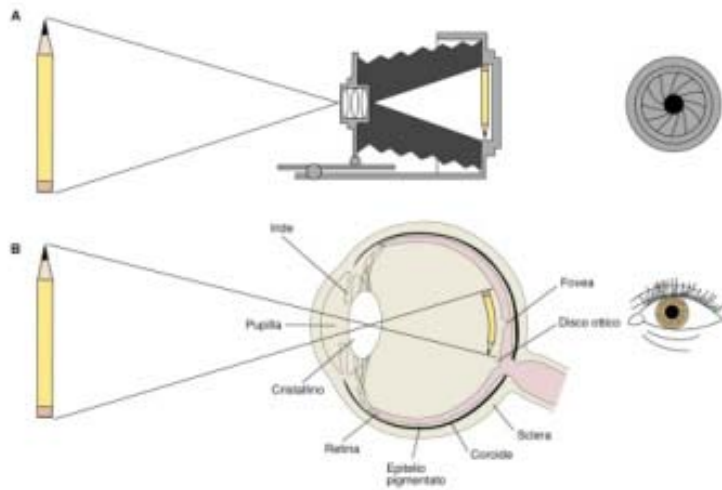
4) Talamo visivo (nucleo genicolato laterale)

5) Radiazione ottica

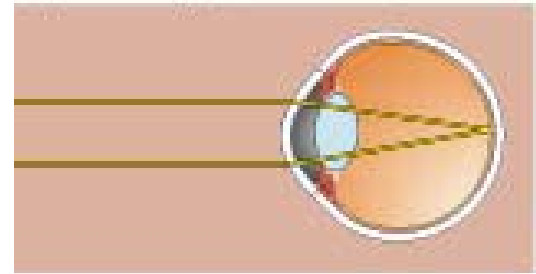
6) Cortecce visive (primaria e secondarie):  
Rappresentazione visiva



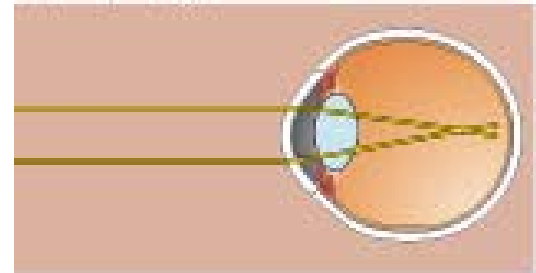




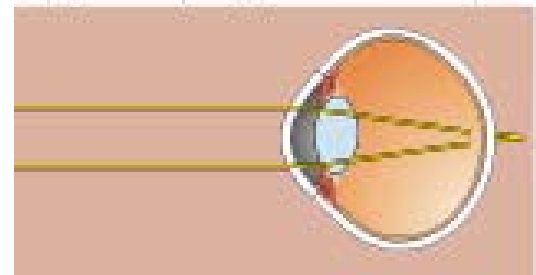
(A) Emmetropia (occhio normale)



(B) Miopia (oggetti distanti sfuocati)



(C) Ipermetropia (oggetti vicini sfuocati)



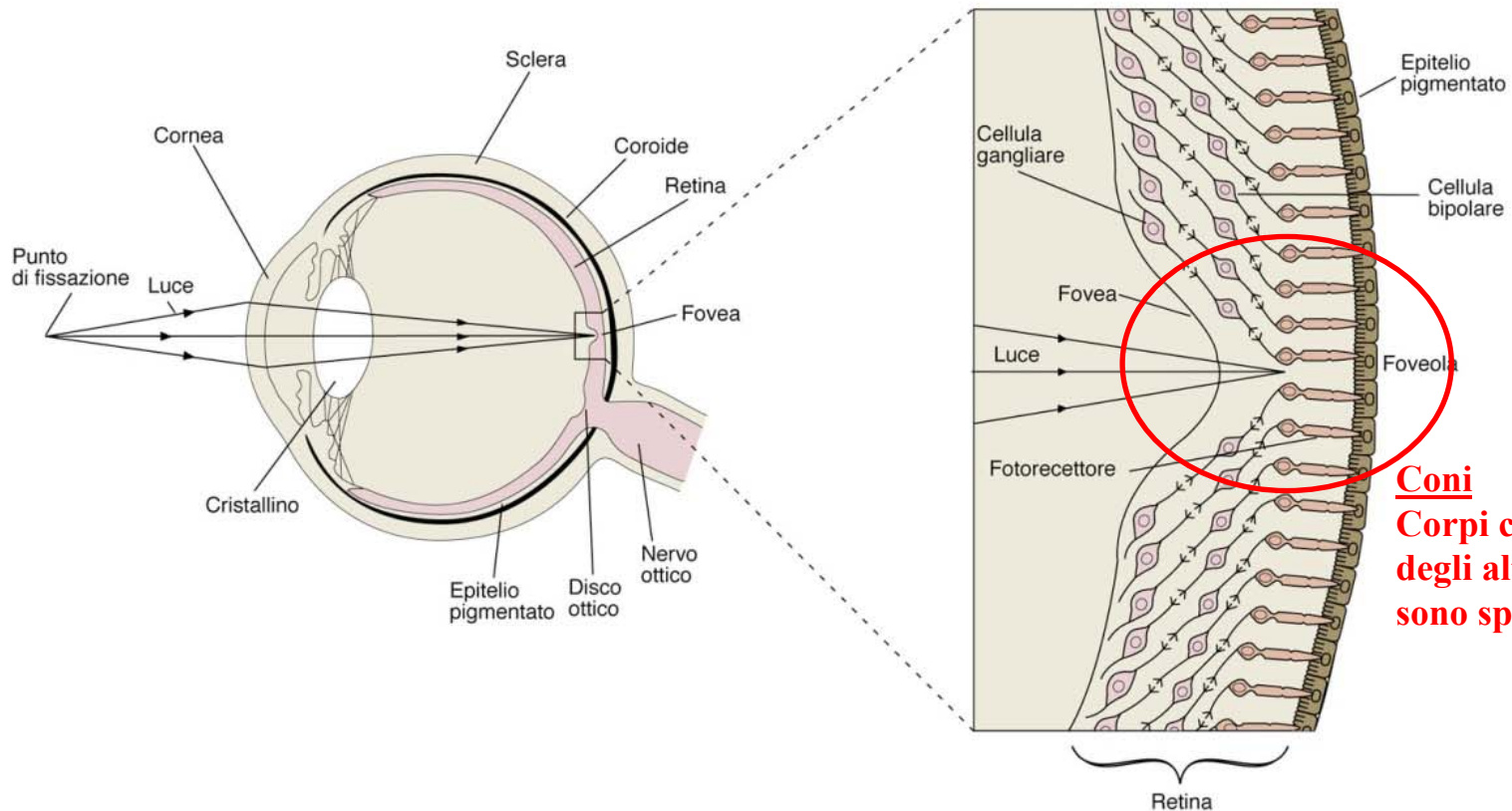
**Accomodazione:** variazione di potenza del cristallino per mettere a fuoco gli oggetti sulla retina, grazie ai muscoli ciliari

# Retina:

da **5 tipi cellule**, disposte in strati

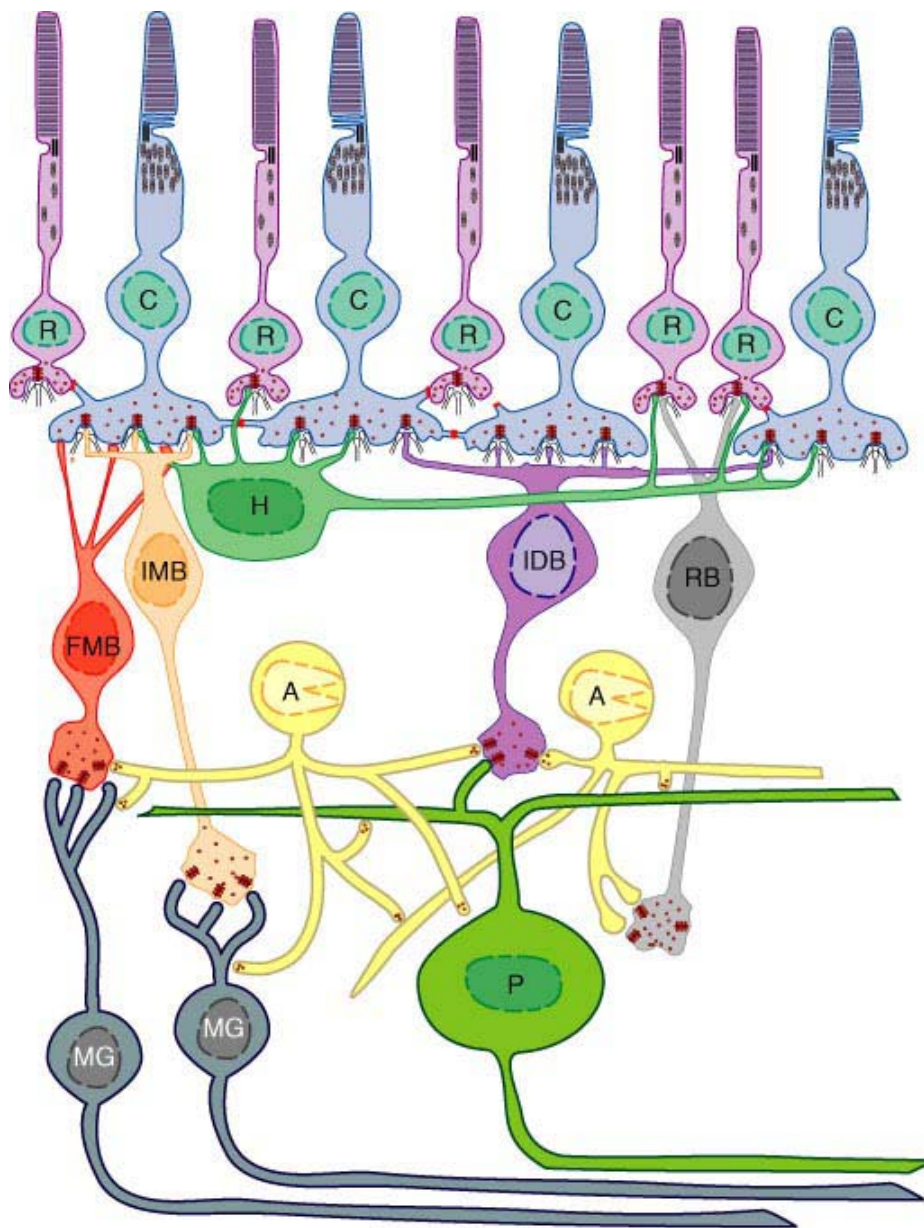
Strato più interno: **coni e bastoncelli**: fotorecettori

**Fovea**: punto di massima acuità visiva (solo coni)



Coni  
Corpi cellulari  
degli altri neuroni  
sono spostati

**luce**



Copyright © 2002, Elsevier Science (USA). All rights reserved.

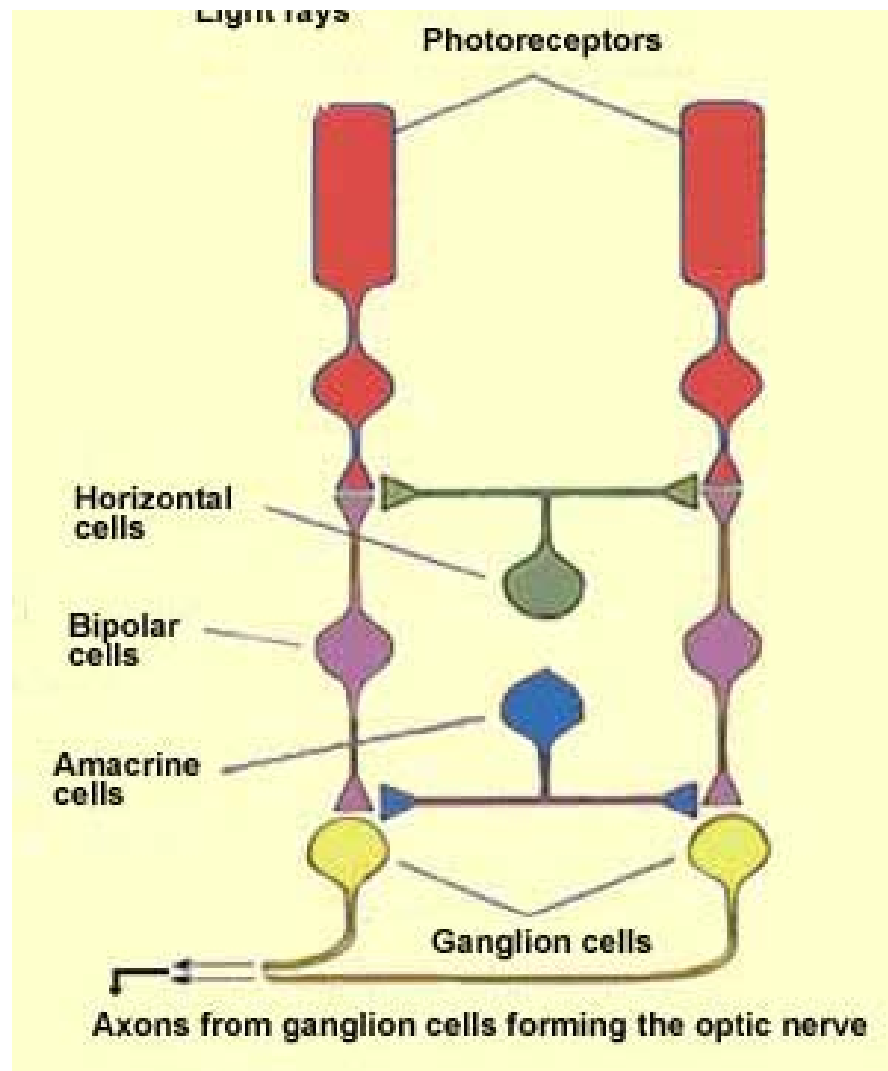
**fotorecettori**

**cellule bipolari  
cellule amacrine  
cellule orizzontali**

**cellule ganglionari**

**nervo ottico**

**talamo**





# Fotorecettori:

## Coni e bastoncelli

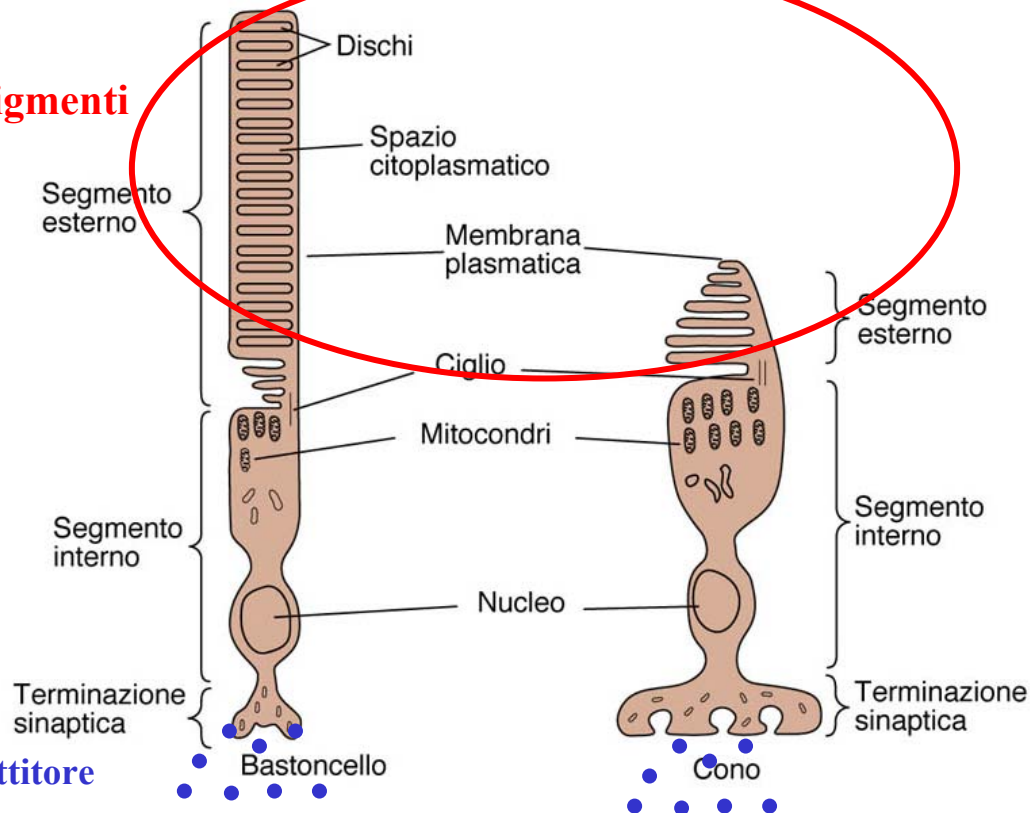
Contengono **fotopigmenti**:

**Retinale**: deriva da vitamina A, ed è in grado di assorbire la luce

**Opsine**: non assorbono la luce

A Morfologia dei fotorecettori

**fotopigmenti**

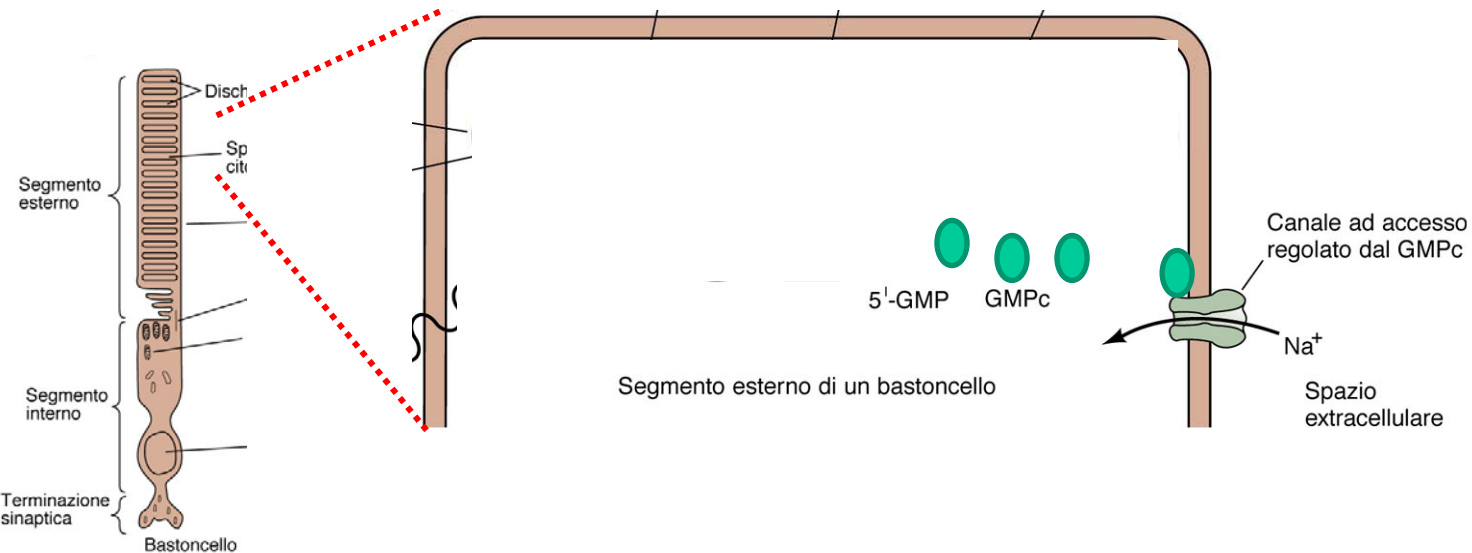


Rilascio neurotrasmettitore

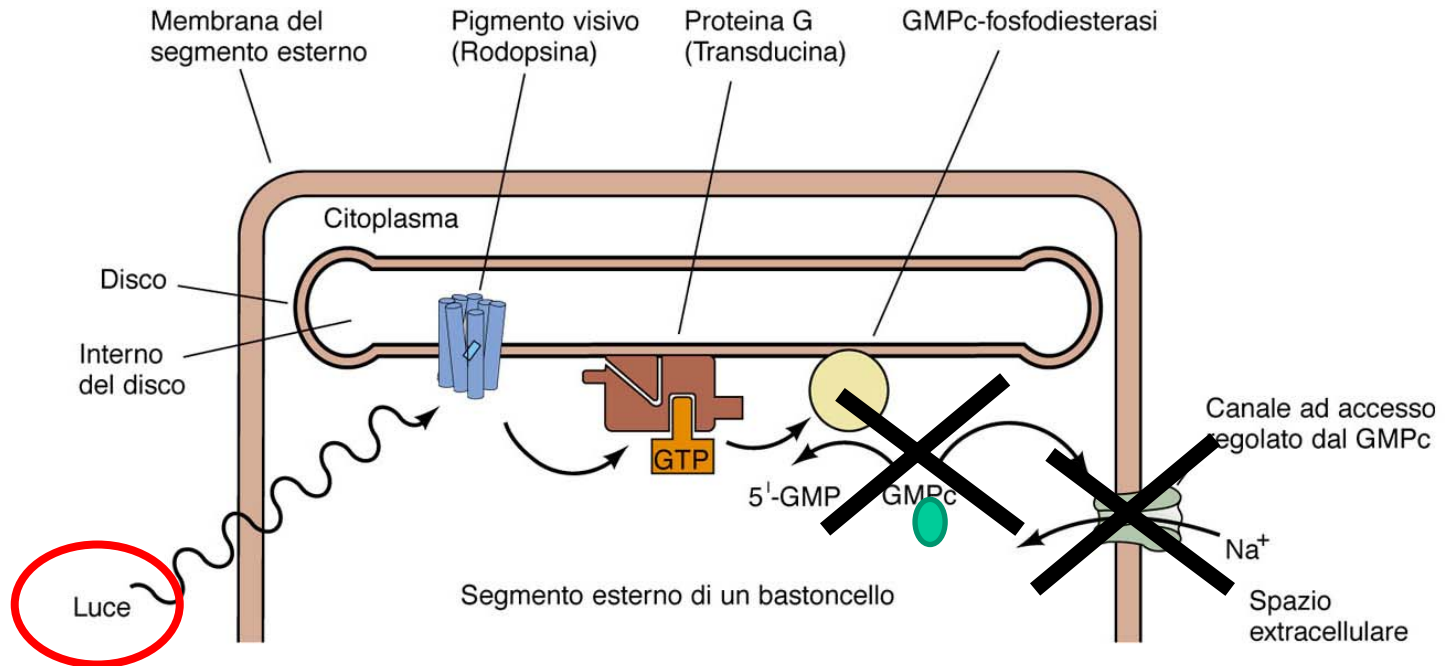
# Fototrasduzione:

Da stimolo luminoso (luce) a codice neurale (potenziale di recettore)

Al Buio: i coni e bastoncelli sono DEPOLARIZZATI, grazie all'entrata di ioni sodio ( $\text{Na}^+$ ) attraverso canali ionici tenuti aperti dal GMPciclico



## Alla luce:

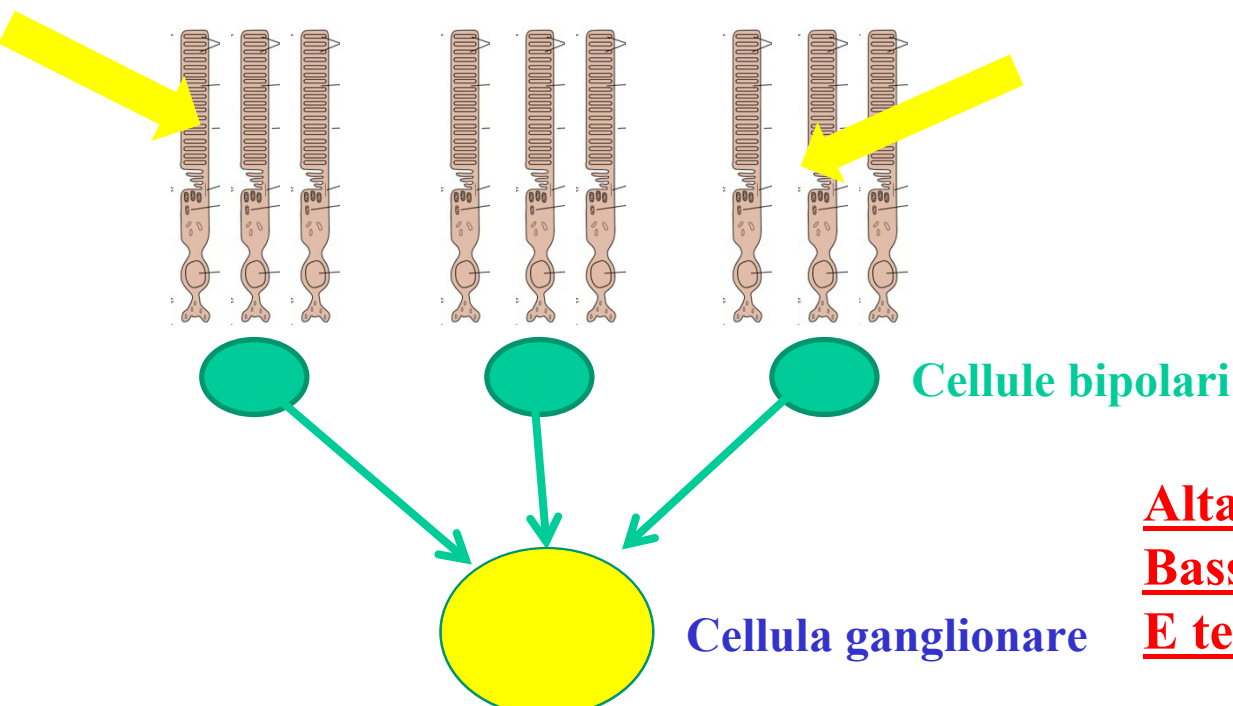
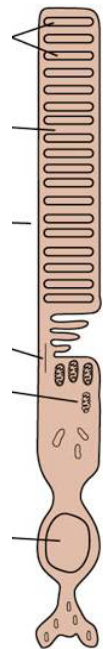


Chiusura canali per il sodio: iperpolarizzazione: codice neurale  
(potenziale di recettore)

Diminuisce il rilascio del neurotrasmettitore (glutammato) da parte dei coni e dei bastoncelli

# Bastoncelli:

- contengono un solo tipo di fotopigmento (rodopsina): visione acromatica
- contengono un'elevata concentrazione di fotopigmento: alta sensibilità alla luce: visione notturna
- Sistema convergente: più bastoncelli convergono su una cellula bipolare, e più cellule bipolari su una cellula ganglionare:



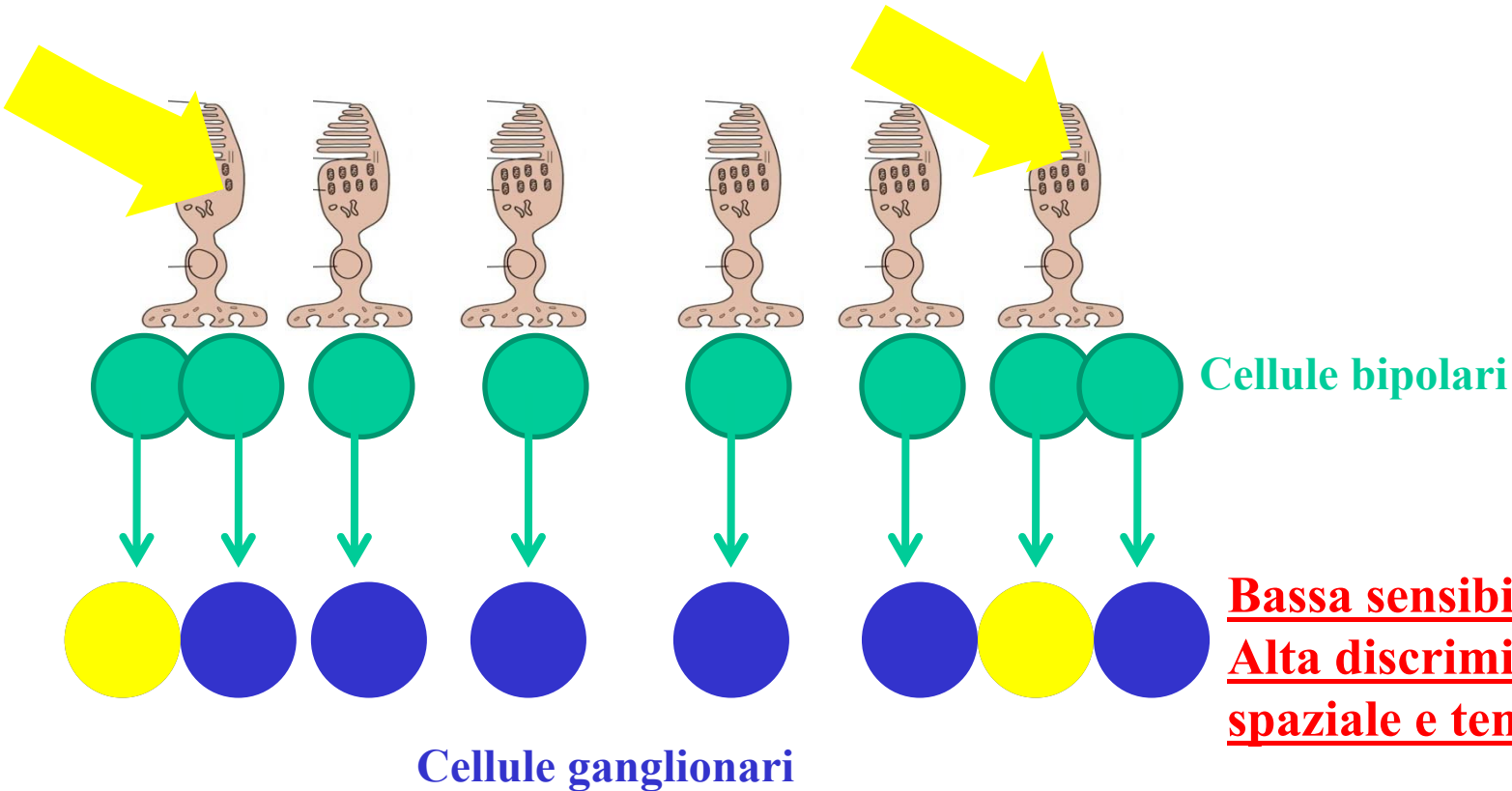
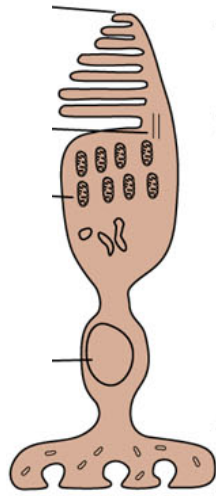
Alta sensibilità alla luce

Bassa discriminazione spaziale

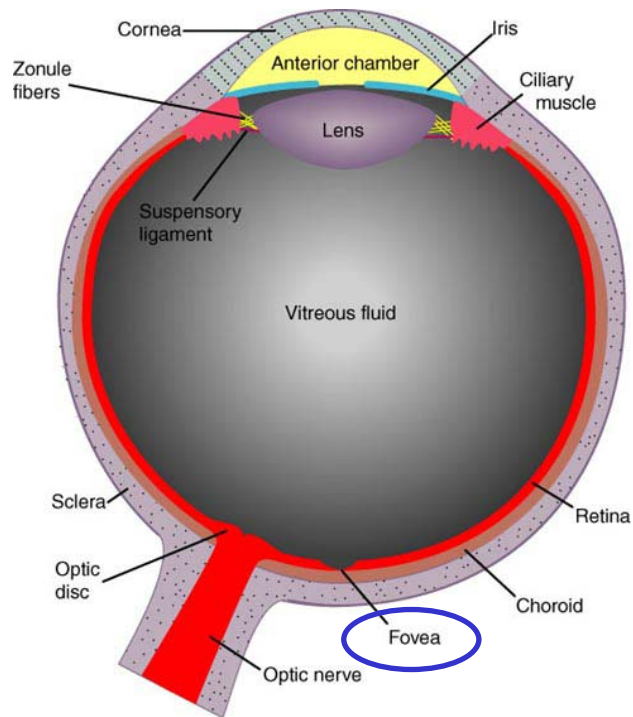
E temporale

# Coni:

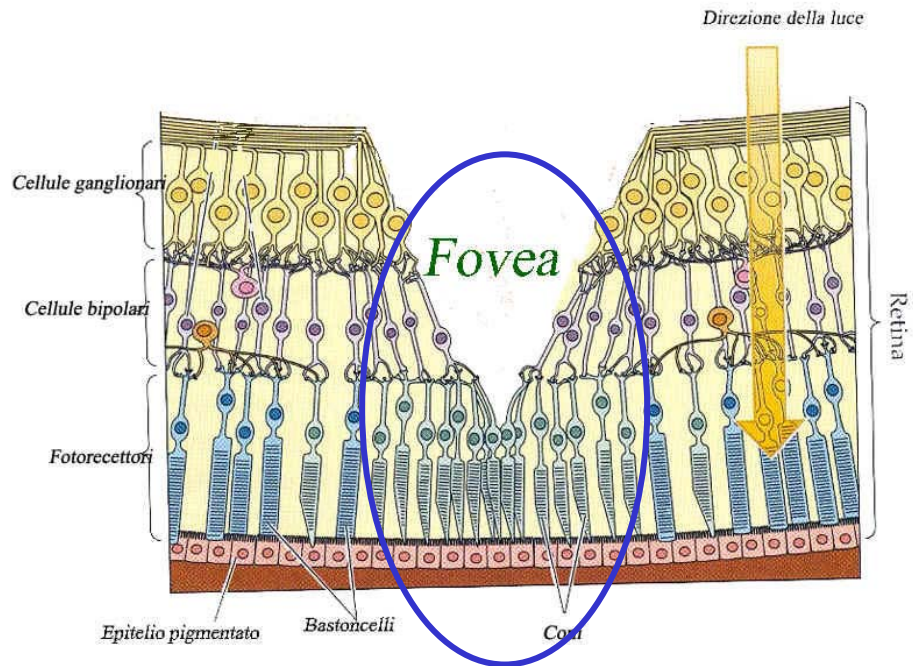
- Tre diversi tipi di fotopigmenti (tre diverse opsine): visione a colori
- Minore quantità di fotopigmento: meno sensibili alla luce: visione diurna
- Sistema divergente:



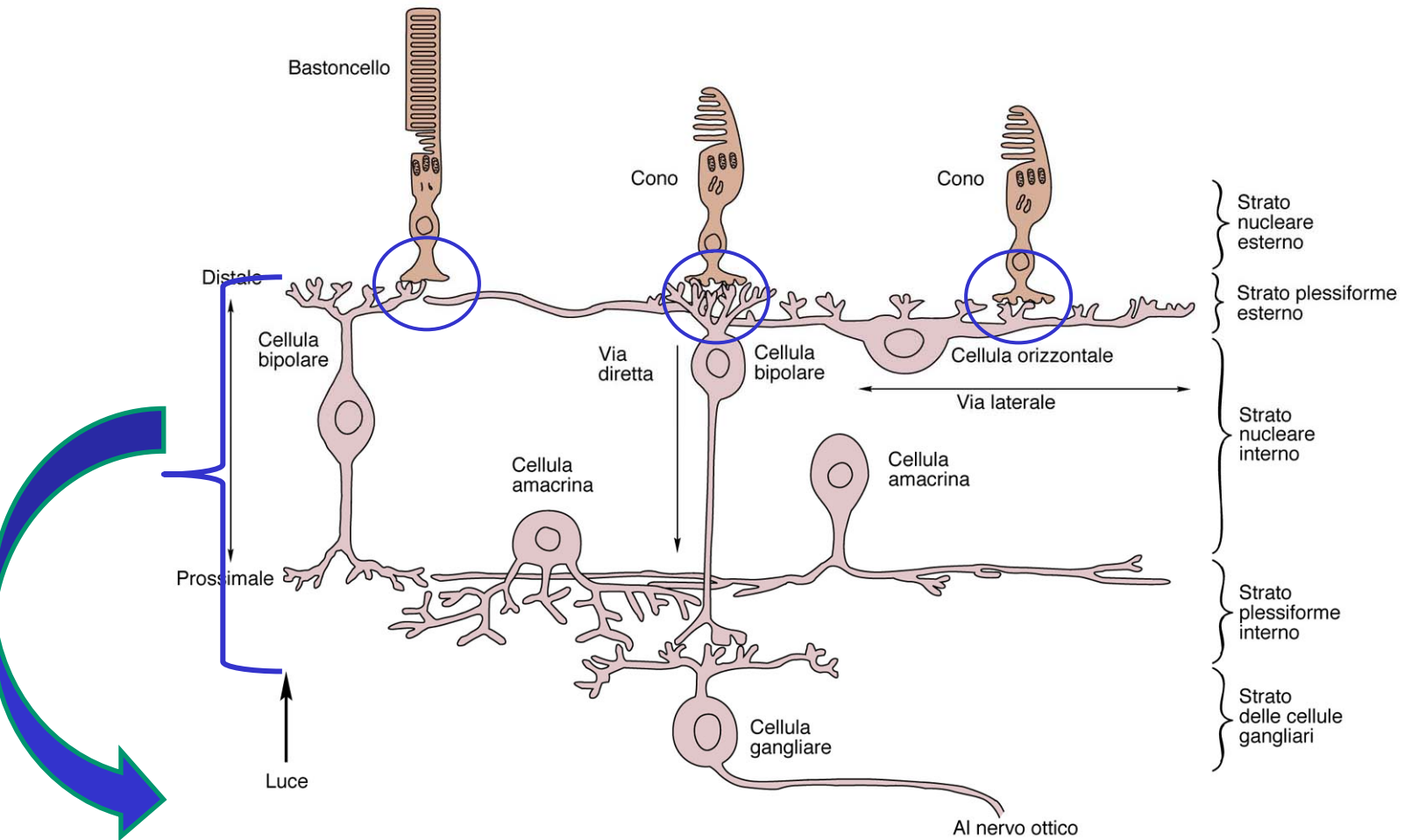
**Bassa sensibilità alla luce**  
**Alta discriminazione spaziale e temporale**



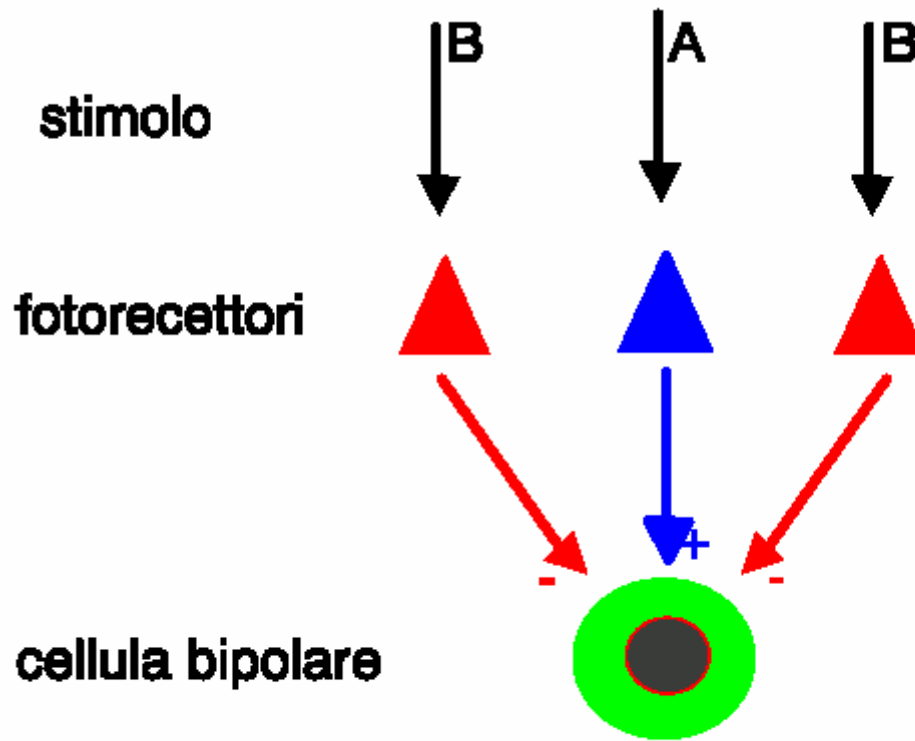
Copyright © 2002, Elsevier Science (USA). All rights reserved.



**Nella fovea: solo coni, in numero elevato: massima acuità visiva:**  
**Muoviamo in continuazione gli occhi per centrare l'immagine sulla fovea**  
**(movimenti saccadici)**



**Cellule bipolari, amacrine e orizzontali servono per elaborare i segnali trasmessi dai cono e bastoncelli in modo tale da rilevare le caratteristiche spaziali e temporali dei segnali luminosi che colpiscono la retina**

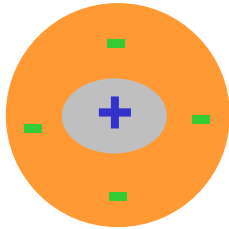


**Campo recettivo: area della retina la cui stimolazione attiva questa cellula**

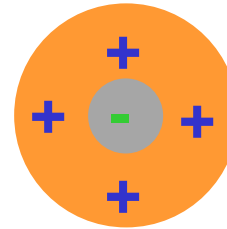


## Campo recettivo:

- Circolare
- Due zone: una centrale e una periferica
- Cellule “centro on” e “centro off”



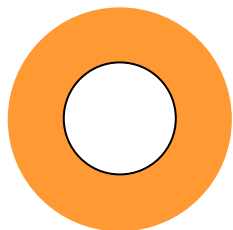
Centro on



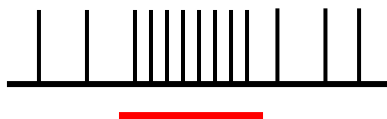
Centro off

**Consentono di rilevare i contrasti di luce**

**Illuminazione  
centrale**



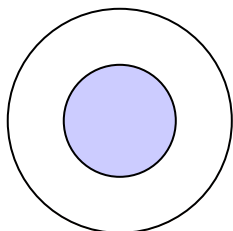
**centro on**



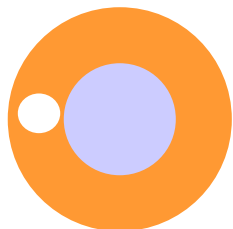
**centro off**



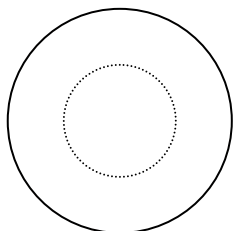
**Illuminazione  
periferica**

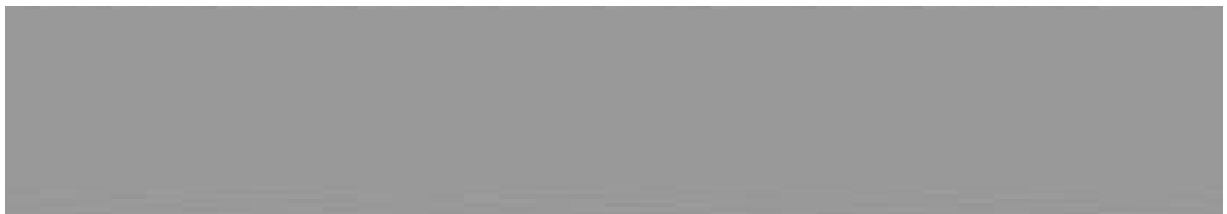


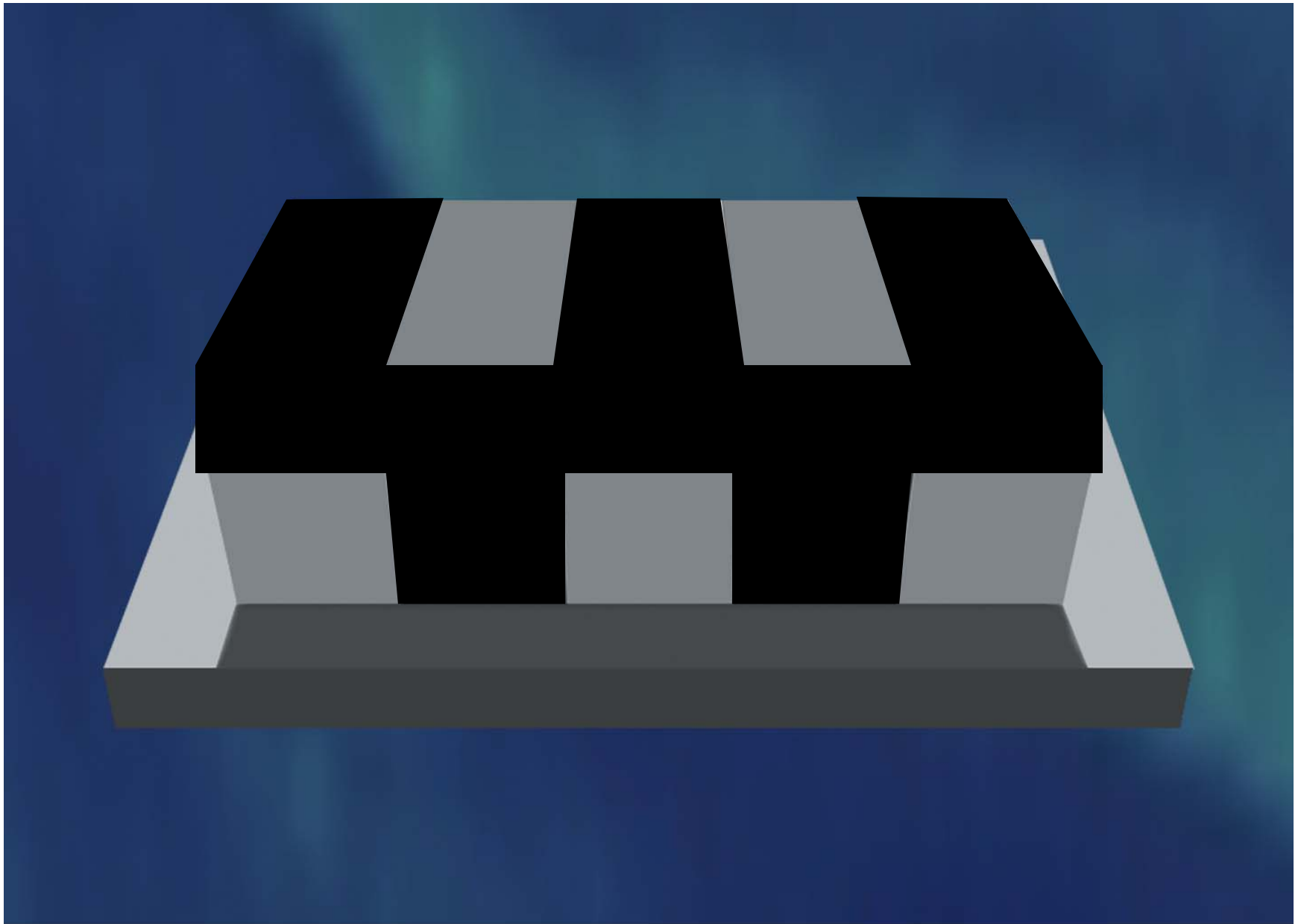
**Macchia di luce  
periferica**

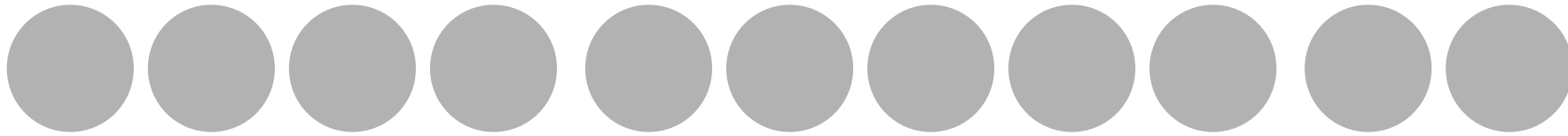


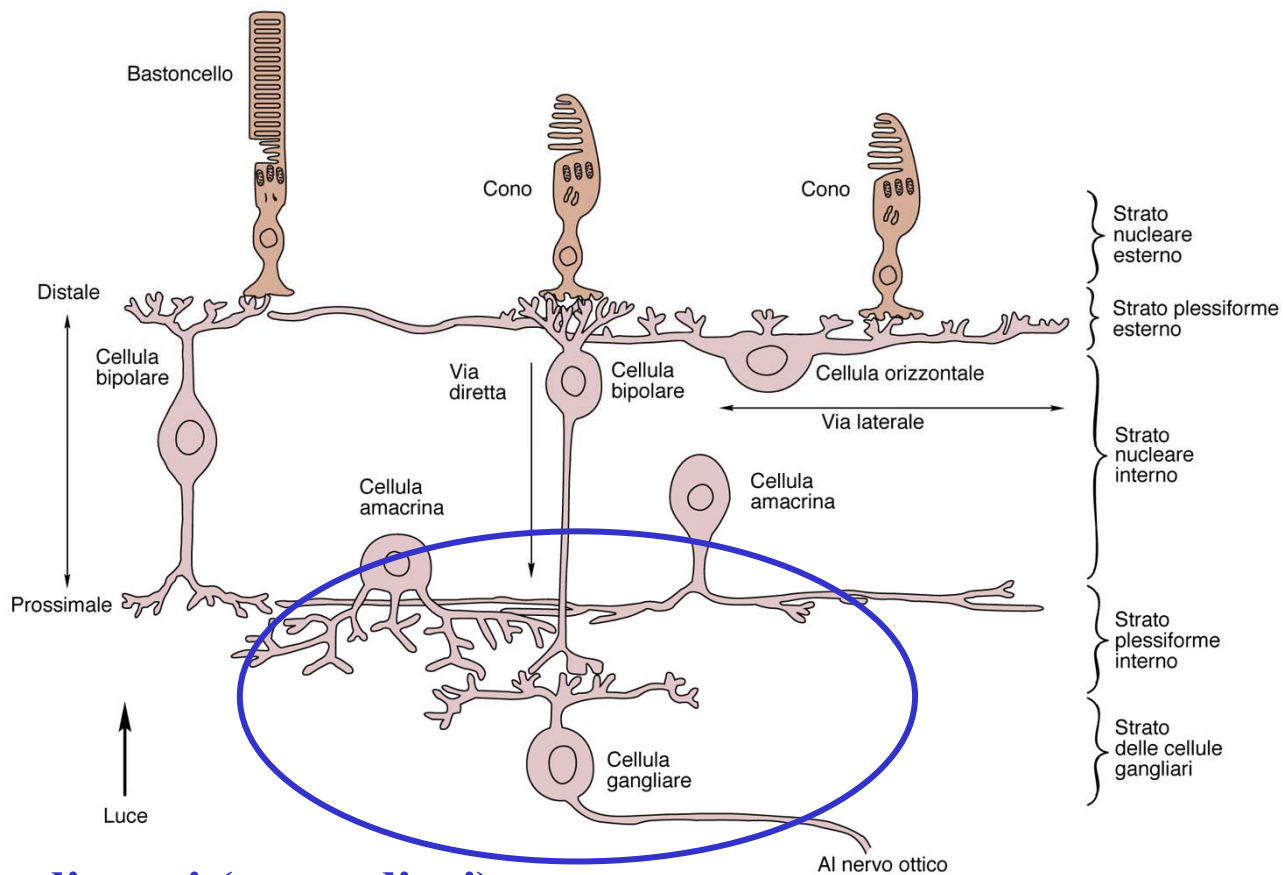
**Illuminazione  
diffusa**





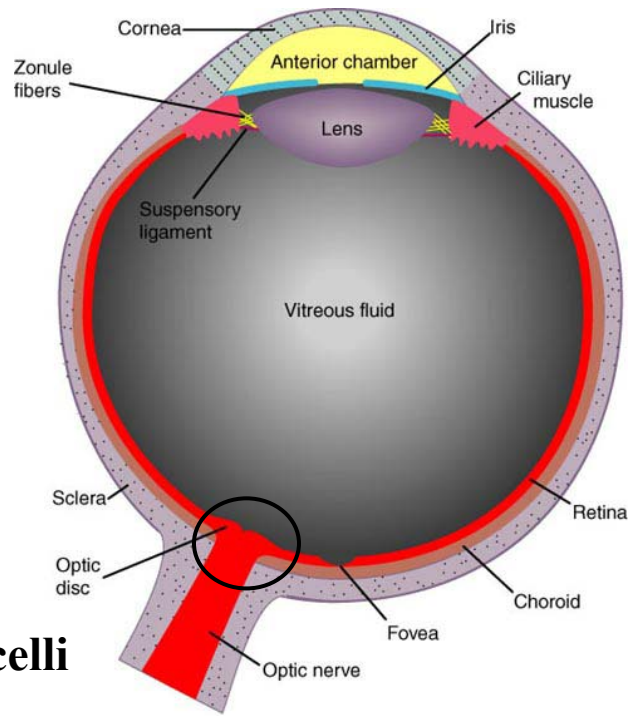






## Cellule ganglionari (o gangliari):

- si innescano il **potenziale d'azione**
- i loro assoni formano il **nervo ottico**: escono da retina e vanno al talamo
- anch'esse "centro on" e "centro off"
- alcune hanno campi recettivi grandi "**magnocellulari**":  
per analisi oggetti grandi dimensioni e per loro movimento
- Altre campi recettivi piccoli: "**parvicellulari**": per dettagli fini degli oggetti



Copyright © 2002, Elsevier Science (USA). All rights reserved.

**Punto cieco:**  
**Area della retina dove**  
**non ci sono coni e bastoncelli**

**Chiudere occhio destro**



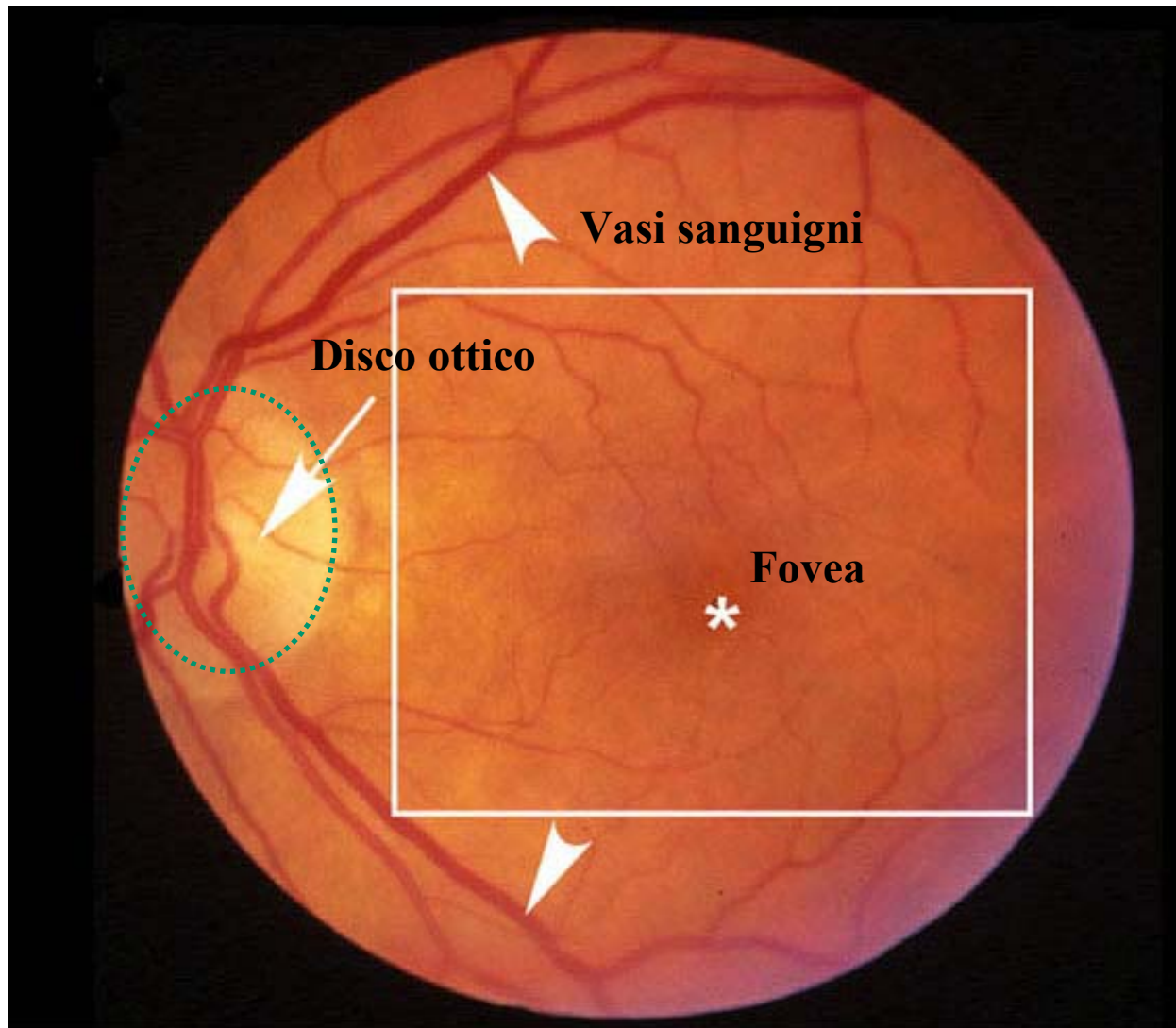
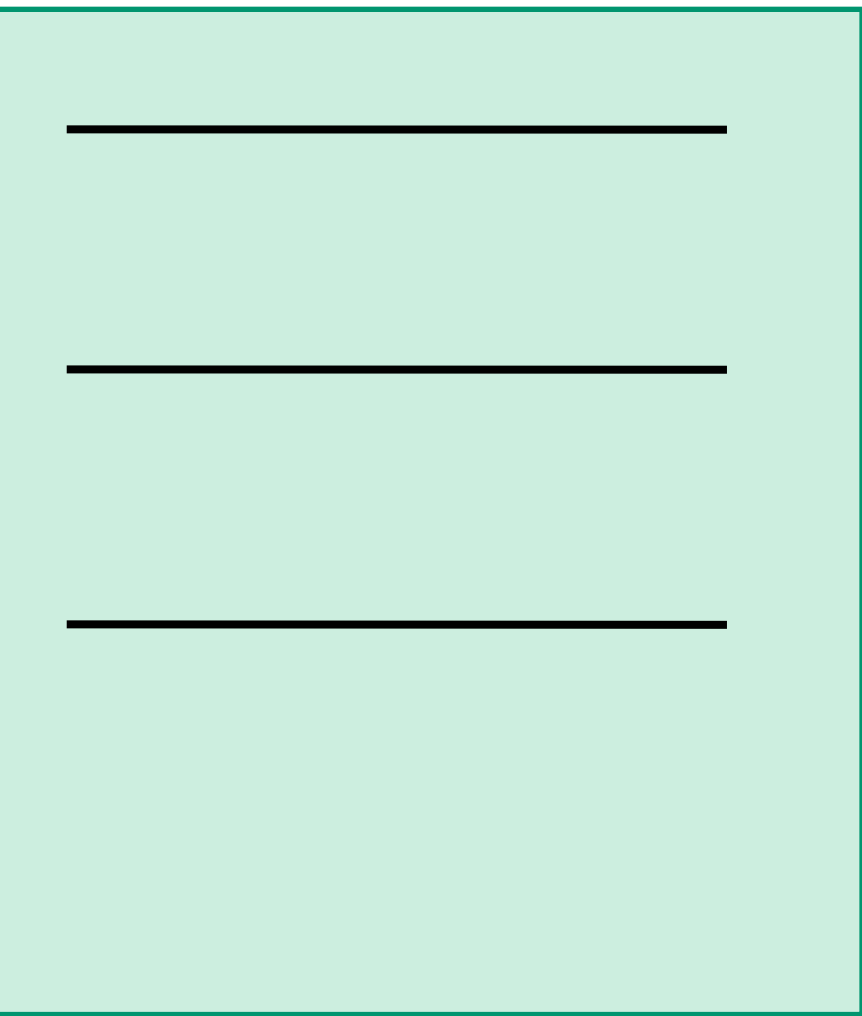
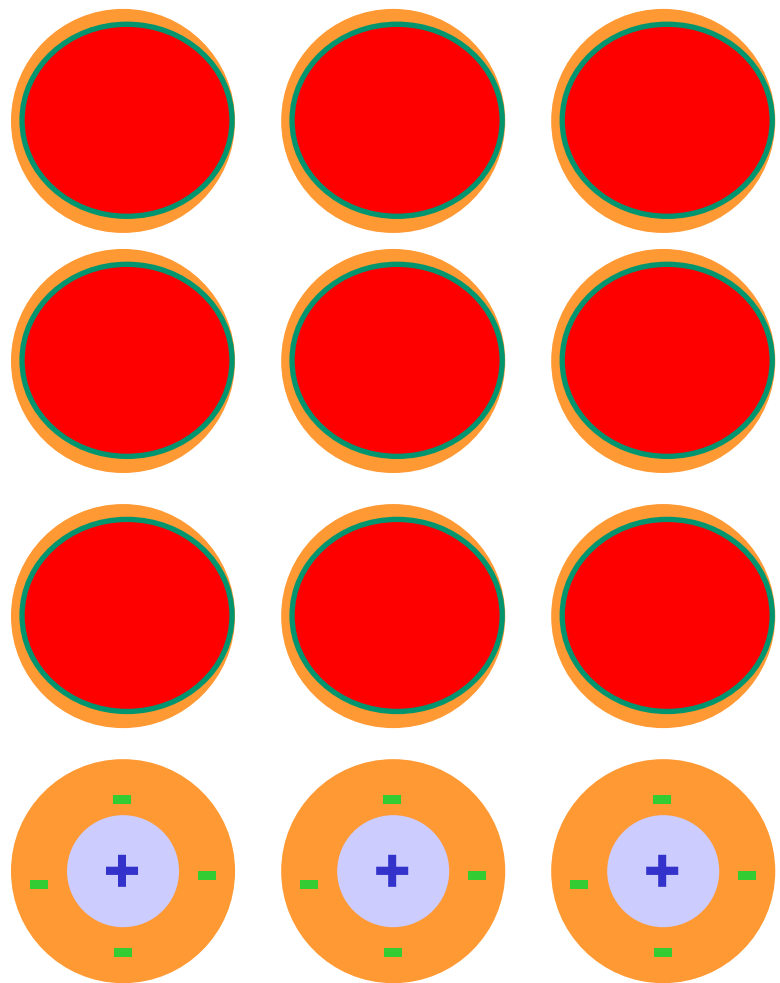


Fig. 1. Normal macula of an elderly patient. The asterisk represents the location of the fovea, which lies directly in the visual axis. The macula (boxed area), which is adapted for high acuity vision, is located temporal to the optic nerve (arrow). It is approximately 6mm in diameter and centered on the fovea. The vascular arcades are indicated by arrowheads.





Campo visivo



Localizzazione spaziale

