

# **Appunti di Visione Artificiale**

**Riccardo Lo Iacono**

Dipartimento di Matematica & Informatica  
Università degli studi di Palermo  
Sicilia  
a.a. 2022-2023

# Indice.

<b>1</b>	<b>L'occhio umano e la visione artificiale</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>Le immagini a colore e i modelli colori</b>	<b>3</b>
2.1	Spazio colore RGB . . . . .	3
2.2	Spazio colore HSV . . . . .	3
2.3	Spazio colore YUV . . . . .	3

## – 1 – L'occhio umano e la visione artificiale.

Il concetto di visione artificiale è legato all'analisi di immagini digitali, nelle loro diverse caratteristiche. Risulta dunque ovvio che comprendere come l'occhio umano percepisca ed elabori le immagini, risulti fondamentale. Per quanto appena detto si descrive a seguire la struttura dell'occhio (*Figura 1.1*).

Questo è un'organo dalla forma pressoché sferica, si compone di diverse membrane delle quali di principale interesse è la retina. Questa è la membrana più interna sulla quale sono disposti i *fotocettori* responsabili della visione. Tali fotocettori sono divisi in *coni* e *bastoncelli*: i primi in minor numero, sono disposti attorno la fovea e sono responsabili della visione a colori, i secondi presenti sull'intera superficie della retina sono responsabili della visione a scale di grigio.

**Osservazione:** da quanto detto circa i fotocettori presenti nell'occhio umano, ne risulta che gli esseri umani sono molto più sensibili a variazioni di luce che non di colore.

**Osservazione:** per quanto concerne la visione a colori, si tenga presente che l'occhio umano è maggiormente sensibile, nell'ordine, a variazioni di verde, rosso e blu.

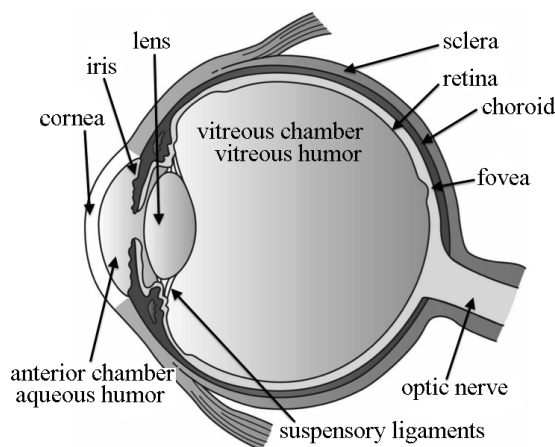


Figura 1.1: Schema dell'occhio umano

## – 2 – Le immagini a colore e i modelli colori.

Per poter essere rappresentate, le immagini a colori necessitano di un'appropriata descrizione in macchina. Tale descrizione è realizzata utilizzando opportuni *spazi colore*: delle decine che esistono, di interesse risultano RGB, YUV e HSV nel seguito descritti.

### – 2.1 – Spazio colore RGB.

Nello spazio colore RGB ciascun colore è descritto in funzione dei suoi valori di rosso, di verde e di blu. Ciascuno dei tre canali (componenti colore), ammette 256 sfumature distinte; segue da ciò la possibilità di rappresentare oltre 16 milioni di colori distinti. Generalmente tra i più noti, è di norma impiegato per la memorizzazione di immagini in macchina data la sua semplicità implementativa.

#### – 2.1.1 – Spazio colore RGB: CCD e il filtro di Bayer.

L'acquisizione di immagini digitali, è effettuata tramite l'uso di CCD. Questi, in breve, sono dispositivi che contano il numero di fotoni in una certa areola. Per quanto appena descritto però i CCD sono capaci di acquisire immagini a scale di grigio, come si può allora acquisire quelle a colore? L'idea più semplice sarebbe quella di usare un CCD per canale, dunque uno per il rosso, uno per il verde e uno per il blu. Un'implementazione di questo tipo risulta però complessa e costosa, ragione per cui nella maggior parte dei casi si sfruttano i filtri di Bayer. Si pensi a questi come delle maschere, di forma e dimensione variabile, che in un'area 2x2 della stessa presenta due elementi verdi, uno rosso e uno blu<sup>1</sup>.

### – 2.2 – Spazio colore HSV.

Nello spazio HSV ciascun colore è descritto in funzione di un angolo: per convenzione gli zero gradi sono il rosso, i centoventi il verde e i duecento-quaranta il blu. Circa il suo impiego, HSV è utilizzato per operare con le immagini via software.

### – 2.3 – Spazio colore YUV.

Nello spazio colore YUV ogni colore è separato nelle sue componenti di luminanza (livelli di grigi) e cromaticanza. L'importanza di questo spazio colore sarà maggiormente chiaro quando si parlerà del formato JPG (*Sezione ??*).

---

<sup>1</sup>Per comprendere il motivo di tale disparità si veda l'osservazione fatta in *Sezione 1*