



Lezione 4 - Le Immagini: I Colori

<https://www.youtube.com/watch?v=6KHWzaOT7NM>

La Rappresentazione dei Colori

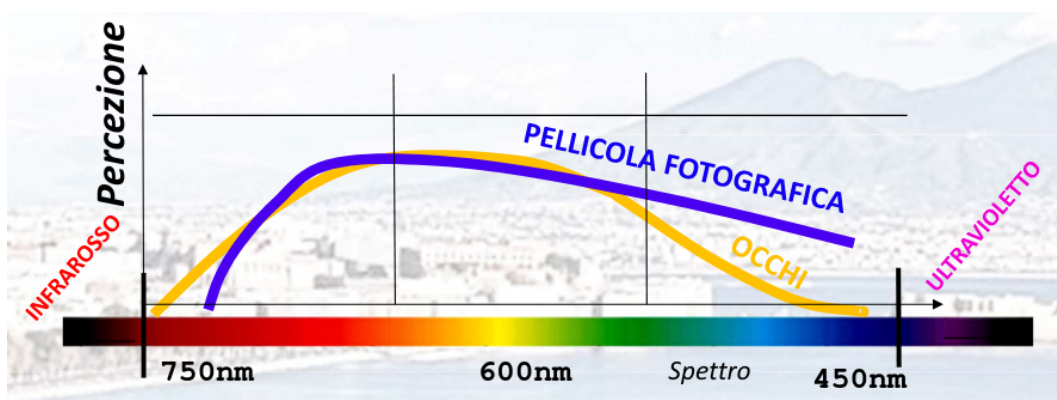
Gli algoritmi di indicizzazione e ricerca delle immagini si devono basare su una buona rappresentazione dei colori

Ogni colore viene considerato come un segnale, con una propria lunghezza e frequenza

Lo spazio di frequenze visibili all'occhio umano vanno dai 750nm a 450nm. Al di sotto si parla di infrarossi, al di sopra si parla di ultravioletto

Le tre proprietà fisiche dei colori sono:

- Luminanza → L'illuminazione, o l'energia che emana
- Tinta → Il colore in sè
- Saturazione → L'intensità di un colore

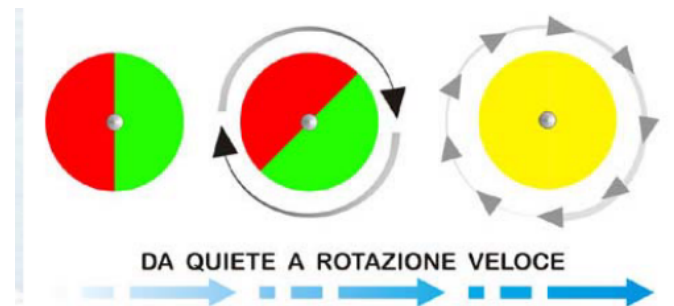


Differenza di percezione dei colori tra l'occhio umano e una pellicola fotografica

Generazione dei colori

Sintesi Additiva

È possibile sperimentare che un'opportuna mescolanza di radiazioni di diversa lunghezza produce la visione del bianco. Il verificarsi di tale fenomeno da origine a quella che comunemente viene detta **sintesi o mescolanza additiva**. Per convenzione si prendono in considerazione 3 colori primari, come quelli RGB.



Disco di Newton per mostrare la mescolanza dei colori (Rosso e Verde danno Giallo)

Sintesi Sottrattiva

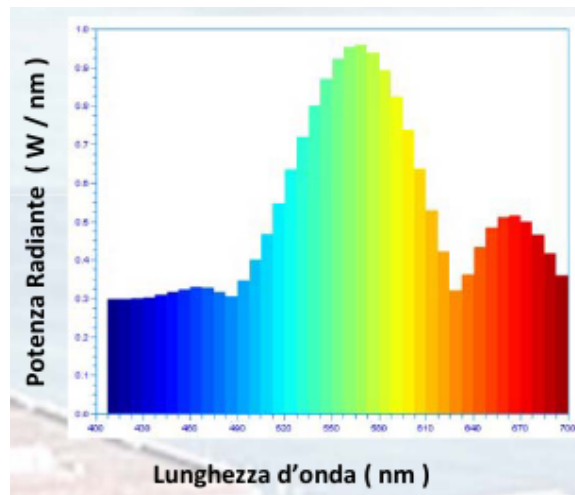
Considerando il fenomeno non dalla parte della radiazione riflessa, ma da quella della radiazione assorbita, allora le superfici che ci appaiono colorate (per es. pittura e stampa) sottraggono alla nostra visione una parte dello spettro visibile. Da qui deriva il fenomeno della **sintesi sottrattiva**, attraverso la quale si analizza l'effetto prodotto sulla visione della combinazione delle proprietà riflettenti dei colori (cioè capacità di assorbimento della luce)

I 3 colori primari in questo caso sono i classici colori per la stampante (giallo, magenta e ciano)

Rappresentazione dei Colori SPD

- SPD → Spectral Power Distribution

I modelli SPD sono basati sulla distribuzione dei colori, e hanno la possibilità di descrivere il colore in modo molto accurato, a contro di un tempo computazionale sicuramente maggiore. Inoltre, trattando il solo spettro dei colori, non è possibile descrivere la loro relazione tra la proprietà fisiche e la percezione visiva.



Rappresentazione della distribuzione dei colori all'interno di una data immagine (attraverso un istogramma)

Correzione Gamma

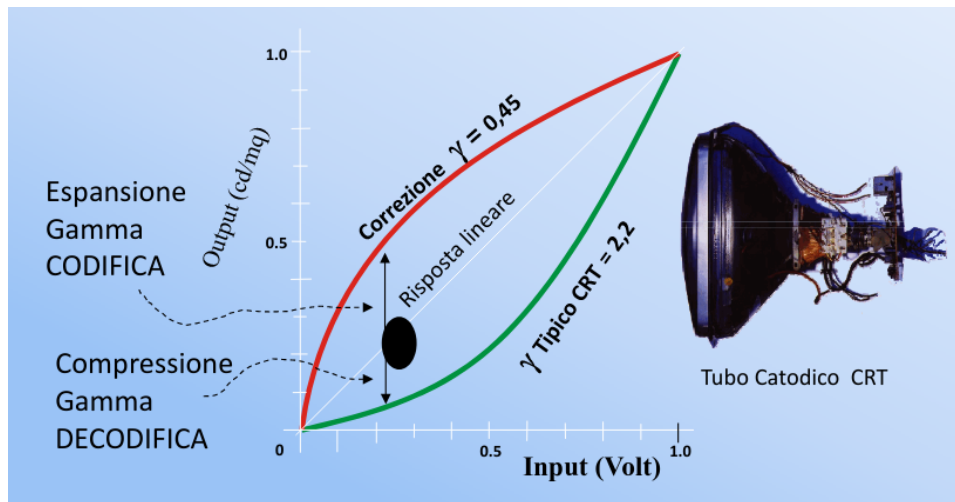
Data una qualsiasi frequenza, in base al dispositivo potrebbero esserci delle variazioni e delle modifiche che portano alla visualizzazione di un'immagine distorta. Di conseguenza effettuiamo delle correzioni per ottenere l'immagine originale in modo quanto più fedele possibile.

Se ho, nel mondo fisico, una certa energia luminosa espressa in V (Volts), un dispositivo la modificherà attraverso delle funzioni non lineari, ottenendo così: $L = V^\gamma$, dove L è la luminanza e γ è la distorsione che tentiamo di cancellare.

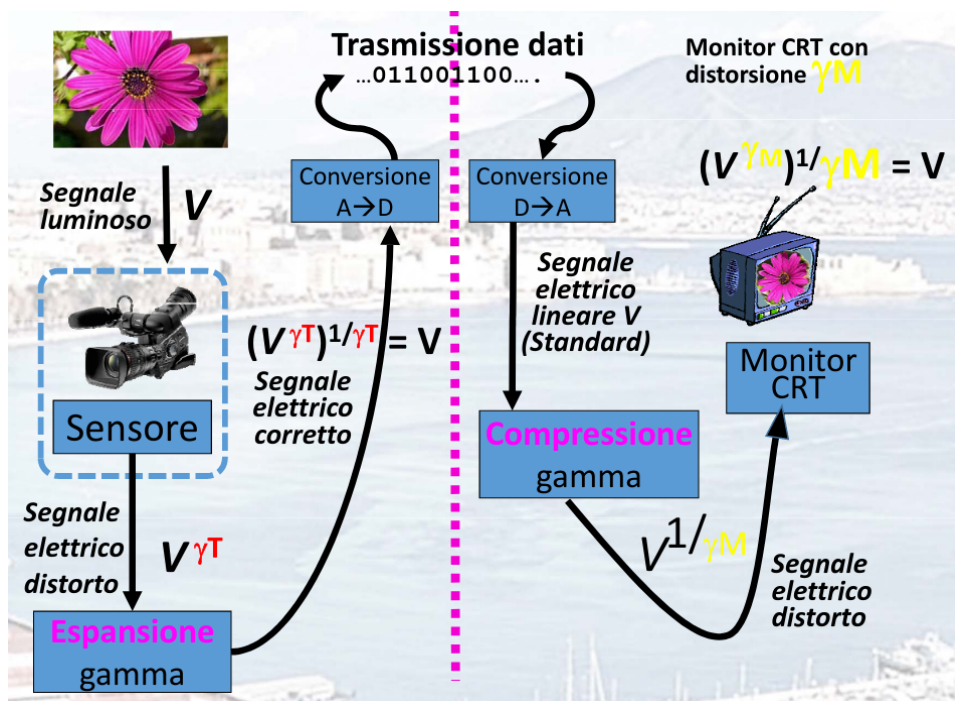
Per contrastare la non-linearità del dispositivo effettuiamo una correzione di controbilanciamento $\frac{1}{\gamma}$

La correzione gamma è, quindi, un'operazione non lineare utilizzata per codificare e decodificare la luminanza in un sistema video o fotografico

Nel caso più semplice la correzione è definita da: $V_{out} = V_{in}^\gamma$.



Esempio di decodifica di un Televisore CRT



Schema di applicazione della correzione Gamma

Problemi nell'Indicizzazione e Ricerca Legati a uno Spazio di Colore

- Nella ricerca e nell'indicizzazione è necessario assumere che tutte le immagini siano rappresentate nello stesso spazio di colore, e che il valore dei loro pixel rappresenti la stessa cosa
- Data un'immagine in formato RGB non è possibile interpretarla completamente:
 - Non conosciamo il fattore di distorsione

- Non vengono indicate le definizioni delle primitive RGB