



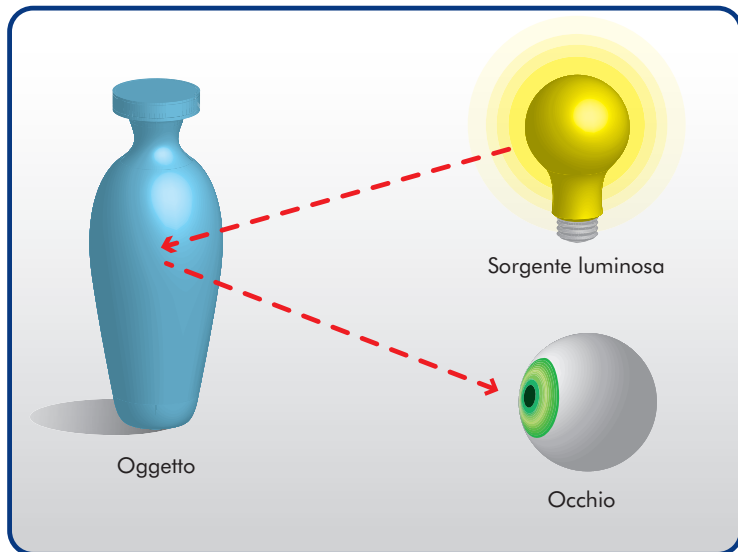
White Paper sulla gestione del colore 1
Introduzione al concetto di colore

I. INTRODUZIONE AL CONCETTO DI COLORE

La capacità di vedere i colori può essere interpretata come la capacità di un essere vivente di distinguere gli oggetti in base alla lunghezza d'onda della luce che riflettono o emettono. Un fiore "blu" ad esempio non emette luce blu, ma assorbe semplicemente tutte le frequenze della luce che si riflette su di esso, eccetto le frequenze corrispondenti al blu che vengono invece riflesse. Un fiore viene percepito come blu solo perché l'occhio umano è in grado di distinguere le diverse frequenze. La luce riflessa colpisce l'occhio umano e stimola le cellule visive della retina. Gli occhi a loro volta inviano segnali al cervello che li elabora trasformandoli in colore.

Il modo in cui percepiamo il colore dipende essenzialmente dall'interazione di tre fattori:

- La sorgente luminosa
- L'oggetto che riflette parte della luce emessa
- Gli occhi e il cervello

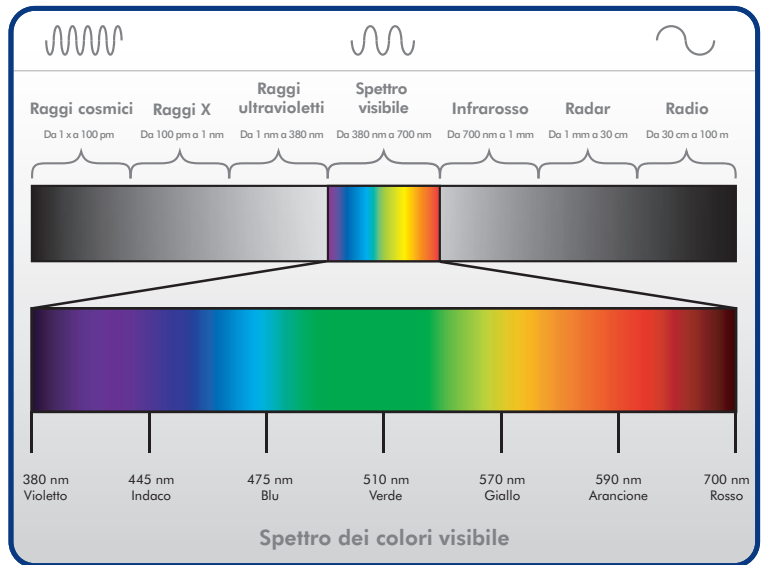


Nelle sezioni che seguono esamineremo in dettaglio in che modo ciascuno di questi fattori influisce sul modo in cui percepiamo i colori.

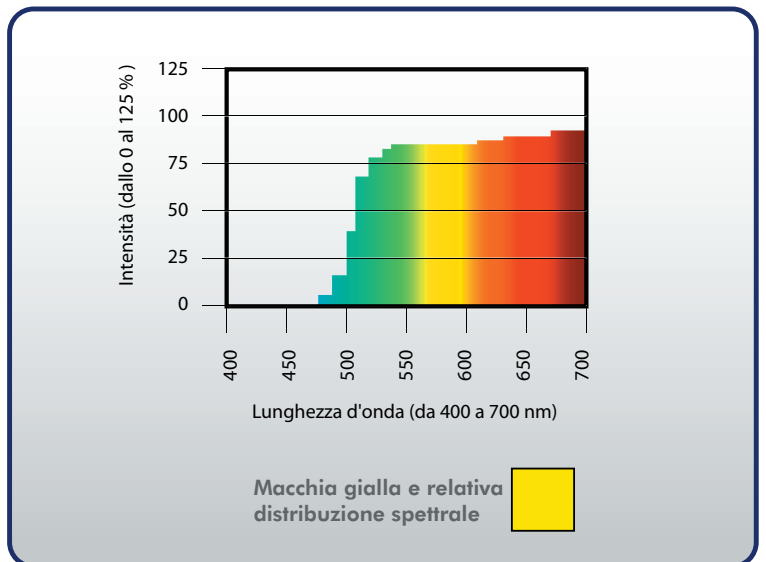
LA SORGENTE LUMINOSA

La luce è costituita da onde elettromagnetiche. Una sorgente luminosa emette onde elettromagnetiche che vibrano a una lunghezza d'onda specifica. Tra queste onde, quelle con una lunghezza d'onda compresa tra 380 - 700 nanometri formano lo spettro visibile. Le onde con lunghezze d'onda superiori o inferiori a questo spettro non sono visibili all'occhio umano.

Le sorgenti luminose possono essere identificate in base alla distribuzione spettrale, ovvero in base alla quantità di energia emessa nelle singole aree dello spettro.



Una sorgente luminosa che emette gran parte dell'energia nella sezione corrispondente alla lunghezza d'onda di 570 nm (nanometri) può essere considerata una luce "gialla". Una sorgente luminosa con una distribuzione spettrale piatta (ossia che emette la stessa quantità di energia nell'intero spettro) può essere invece considerata una luce grigia.



L'OGGETTO

Quando l'onda luminosa colpisce un oggetto, la sua superficie assorbe e riflette parte dell'energia delle onde. In particolare, l'oggetto assorbe parte della luce originariamente emessa dalla sorgente luminosa¹. La parte di luce assorbita varia a seconda delle

caratteristiche della superficie dell'oggetto e può essere influenzata dagli eventuali pigmenti, vernici e inchiostri presenti.

La vernice rossa, ad esempio, contiene prevalentemente pigmenti che riflettono lunghezze d'onda "rossastre" intorno ai 650 nm e attenua (ovvero sottrae luce) le altre lunghezze d'onda.

GLI OCCHI E IL CERVELLO

La luce riflessa da un oggetto colpisce gli occhi che contengono sensori sensibili alla luce, i cosiddetti coni e bastoncini.

- I bastoncini sono particolarmente sensibili all'intensità della luce e permettono all'uomo di distinguere tra luce e oscurità in scarse condizioni di illuminazione. Sono proprio questi elementi che permettono all'uomo di percepire la luce come scarsa o di rilevare le differenze tra le tonalità di grigio. In condizioni di illuminazione normale, gli occhi dell'uomo usano solo i coni.

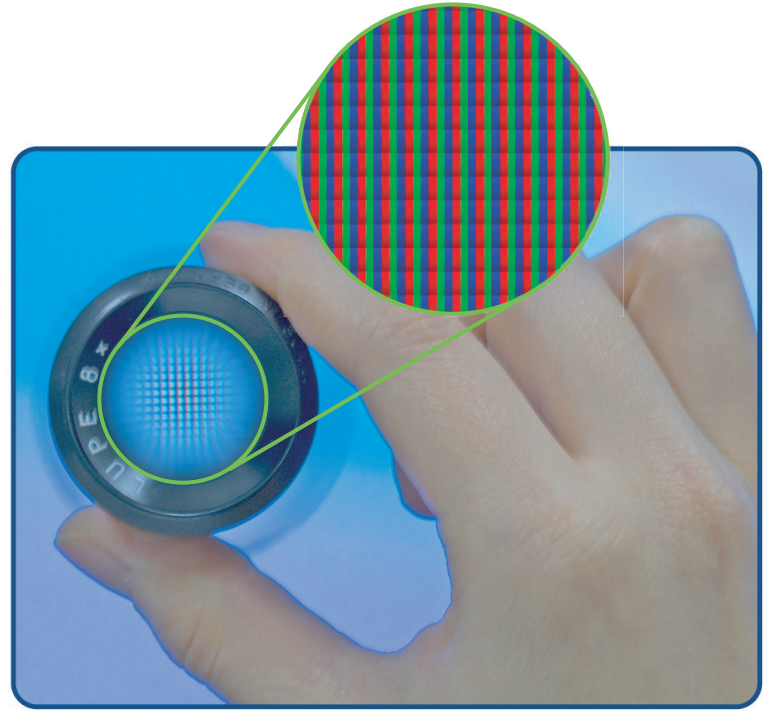
- Esistono tre tipi di coni: alcuni sono più sensibili alle zone rosse dello spettro dei colori, altre a quelle verdi e altre ancora a quelle blu.

A seconda di come vengono stimolati dalla luce che colpisce l'occhio, i bastoncini e i coni inviano segnali al cervello che li elabora per creare la percezione del colore.

L'esatto colore percepito dipende dalla composizione in termini di lunghezze d'onda delle onde di luce. Se i sensori rilevano contemporaneamente tutte le lunghezze d'onda, il cervello percepisce una luce bianca. Se il sistema visivo rileva una lunghezza d'onda intorno a 700 nm, il colore percepito corrisponde al "rosso", se la lunghezza d'onda è intorno a 450-500 nm, il colore percepito è il "blu", se la lunghezza d'onda è 400 nm, il colore percepito è il "violetto" e così via. In assenza di luce, non vengono rilevate lunghezze d'onda, quindi il cervello percepisce questa condizione come corrispondente al nero.

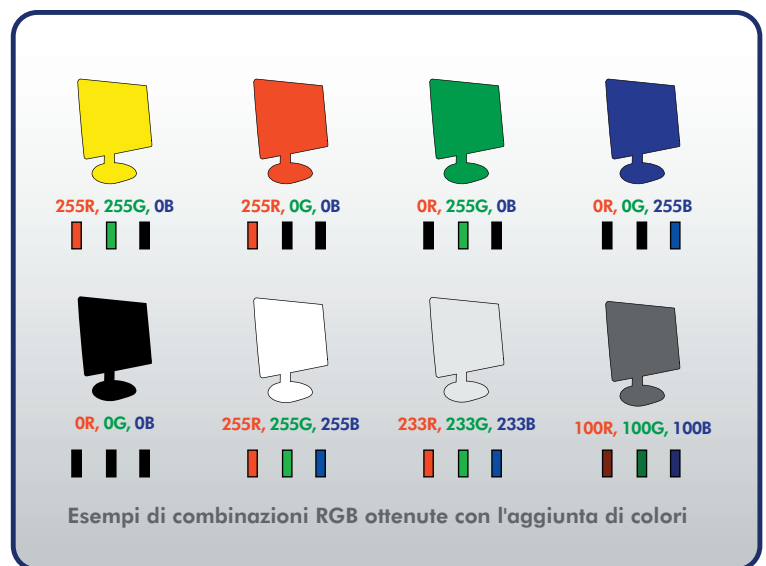
II. MONITOR E COLORI DEI COMPUTER

I monitor dei computer riproducono le immagini come matrici di pixel. Ciascun pixel è costituito da tre piccole sorgenti luminose genericamente chiamate punti (dot). Un monitor LaCie 321, ad esempio, è in grado di visualizzare una matrice di 1600x1200 pixel. La figura che segue mostra un ingrandimento di questa matrice.



Ciascuno dei punti che costituiscono il pixel emette una fascia di luce rossa, verde o blu. L'intensità di ciascun punto può essere impostata su un valore compreso tra 0 e 255². Se l'intensità del punto è impostata su 0, il punto non emette luce, mentre quando è impostata su 255, il punto emette luce alla massima intensità. Impostando un'intensità specifica per ciascuno dei tre punti, è possibile creare un colore specifico; ad esempio rosso=100, verde=100 e blu=100. Il monitor offre un'ampia tavolozza colori che comprende 256x256x256 colori, ossia 16,7 milioni di colori.

La seguente figura mostra le varie combinazioni RGB e i colori risultanti.



1- Alcuni oggetti, come i testi stampati riflettono una maggiore quantità di luce di altri. Altri supporti come le pellicole e i lucidi sono trasmissivi perché vengono attraversati da parte della luce. Questo documento si riferisce genericamente agli oggetti riflettenti.

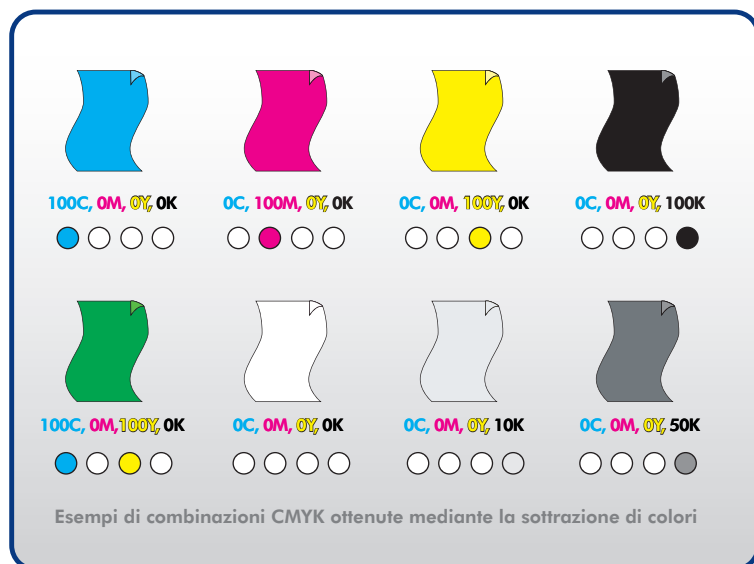
2- Questo è un esempio di colore a 8 bit, perché nel sistema binario, i 256 valori vengono codificati con 8 bit.

I tre punti sono così vicini che, a una distanza normale dal monitor, l'occhio umano non è in grado di distinguerli e conseguentemente percepisce i colori risultanti come sfumati o meglio come un unico colore.

STAMPANTI - CMYK

Le stampanti commerciali per uso professionale riproducono i colori sovrapponendo vari livelli di inchiostri semitrasparenti. I quattro inchiostri più comunemente usati sono il ciano, il magenta, il giallo e il nero³ (identificati con l'acronimo CMYK). L'intervallo di colori che una stampante è in grado di riprodurre varia in funzione della concentrazione di questi inchiostri, che può essere compresa tra 0 e 100%.

Come già spiegato nella sezione precedente, i pigmenti contenuti in ciascun inchiostro assorbono dalla luce che li colpisce specifiche lunghezze d'onda, mentre ne riflettono altre. La combinazione di lunghezze d'onda assorbita dai pigmenti determina la composizione della luce riflessa, ossia il colore dell'area stampata percepito. Questo processo avviene per sottrazione. La figura che segue mostra varie combinazioni CMYK unitamente ai colori risultanti.



100, 100, 100, 0 = teoricamente questa combinazione produce il nero, ma per motivi economici e qualitativi i produttori di stampanti preferiscono ottenere il nero e le tonalità di grigi utilizzando un quarto pigmento, ossia il K, anziché usare i primi tre. Quindi, il nero viene generalmente ottenuto tramite la combinazione 0, 0, 0, 100.

0, 0, 0, 0 = in questo caso non vengono aggiunti pigmenti, quindi il colore riflesso è quello della carta.

La complessità con cui l'occhio umano percepisce il colore spiega perché è indispensabile adottare un sistema di gestione del colore preciso per i monitor a colori e le periferiche correlate.

"LaCie continua a essere uno dei leader nel settore dei display a colori, caratterizzati da una combinazione di caratteristiche progettuali innovative e di design accattivanti ed eleganti. Con sedi negli Stati Uniti, in Europa e in Giappone, LaCie è il principale produttore di periferiche compatibili con PC e Mac, che comprende anche la nuova generazione di monitor LCD a colori. Grazie alla sua capacità di fornire strumenti rivoluzionari per contenuti multimediali, LaCie anticipa le esigenze di professionisti quali grafici, fotografi e produttori di film che hanno la necessità di disporre di soluzioni valide e pratiche per una gestione precisa dei colori."



LaCie • 22985 NW Evergreen Parkway, Hillsboro, OR 97124 USA
LaCie Group • 17 rue Ampère 91349 Massy Cedex FRANCIA

3. In teoria, aggiungendo ciano, magenta e giallo alla massima concentrazione si dovrebbe ottenere il nero. Tuttavia, per svariati motivi tecnici, economici e pratici, si preferisce non mescolare questi colori per ottenere il nero, ma usare il quarto colore, il "K" o nero, per le stampe in quadricromia oltre a sottrarre i colori principali.