



# Il colore

FISICA • STRUMENTI • STUDIOSI • TEORIA • SIMBOLISMO • PSICOLOGIA • APPLICAZIONI

Enrica Mattioli

# **Lo studio del colore riguarda più discipline:**

**LA FISICA**, in particolare l'ottica per tutto ciò che avviene all'esterno del sistema visivo;

**LA CHIMICA**, per lo studio e la sintesi di sostanze colorate e coloranti;

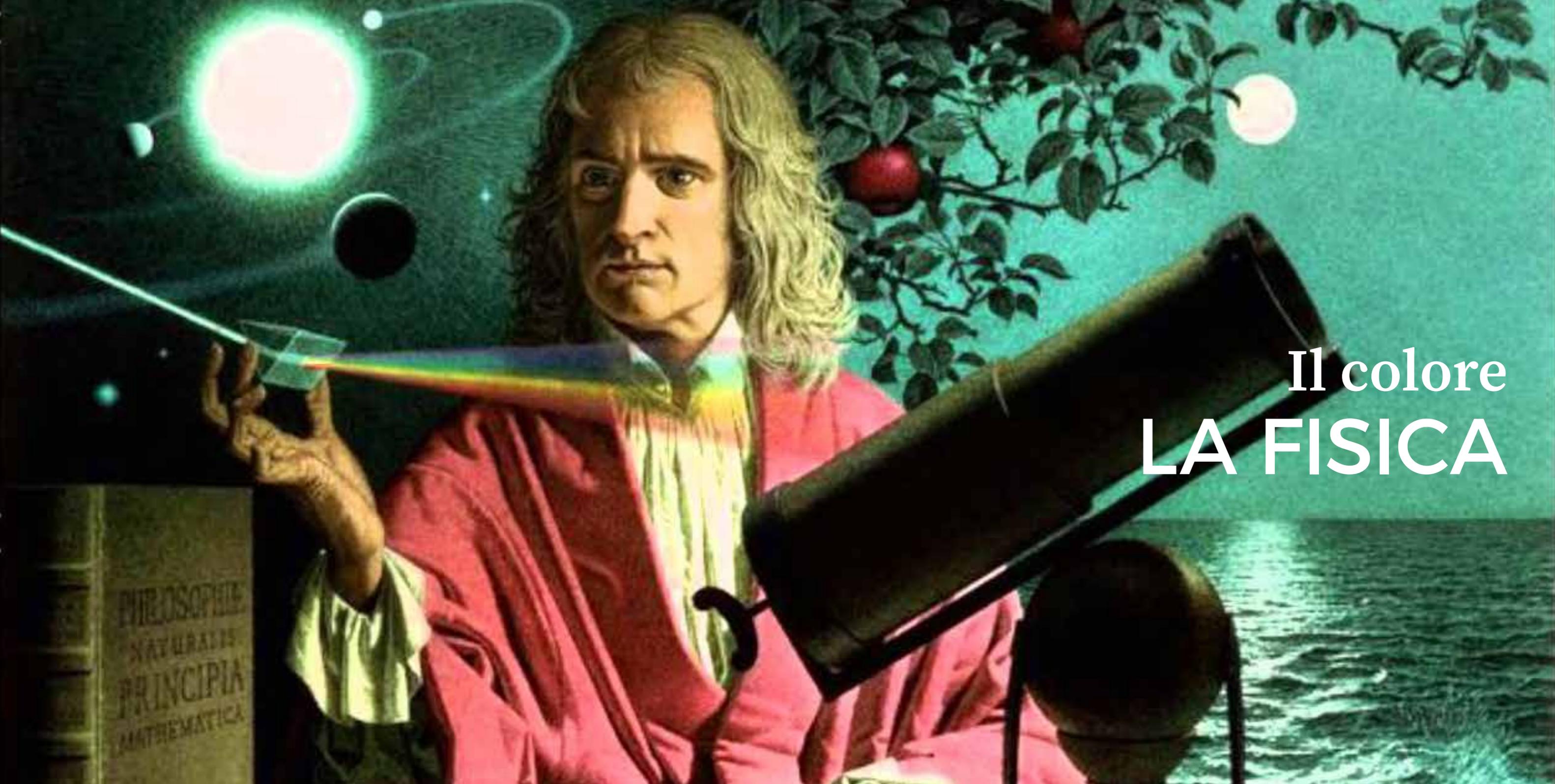
**LA FISIOLOGIA**, per quanto riguarda il funzionamento dell'occhio e la generazione, elaborazione, codifica e trasmissione dei segnali nervosi dalla retina al cervello;

**LA PSICOLOGIA**, per quanto riguarda l'interpretazione dei segnali nervosi, la percezione del colore e la categorizzazione del colore;

**LA PSICOFISICA**, che studia la relazione tra lo stimolo e la risposta del sistema visivo (la colorimetria è una parte della psicofisica);

**LA MATEMATICA**, necessaria per lo sviluppo di modelli rappresentativi della visione del colore;

**LA FILOSOFIA**, ad esempio famosi sono gli studi di Johann Wolfgang von Goethe.

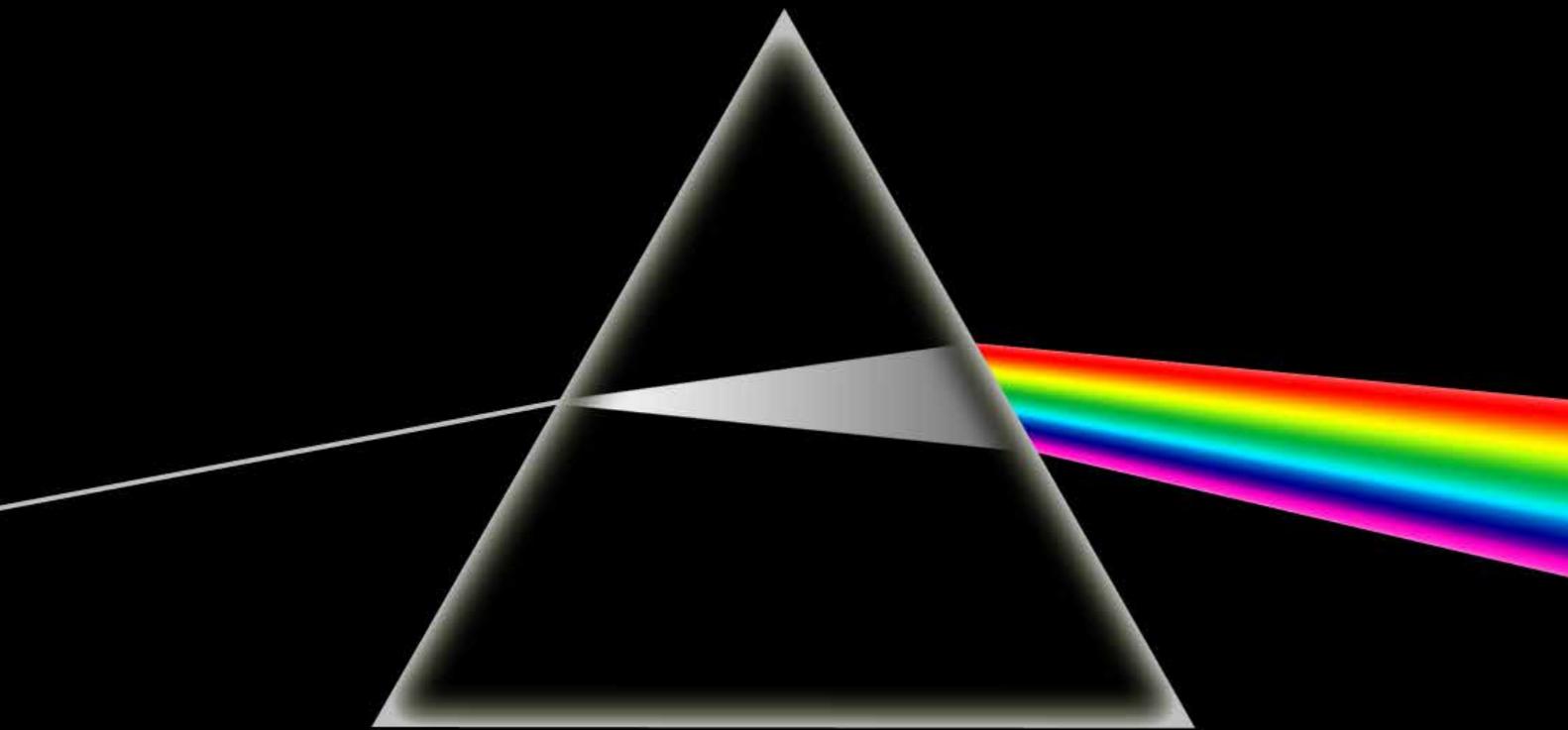


Il colore  
**LA FISICA**



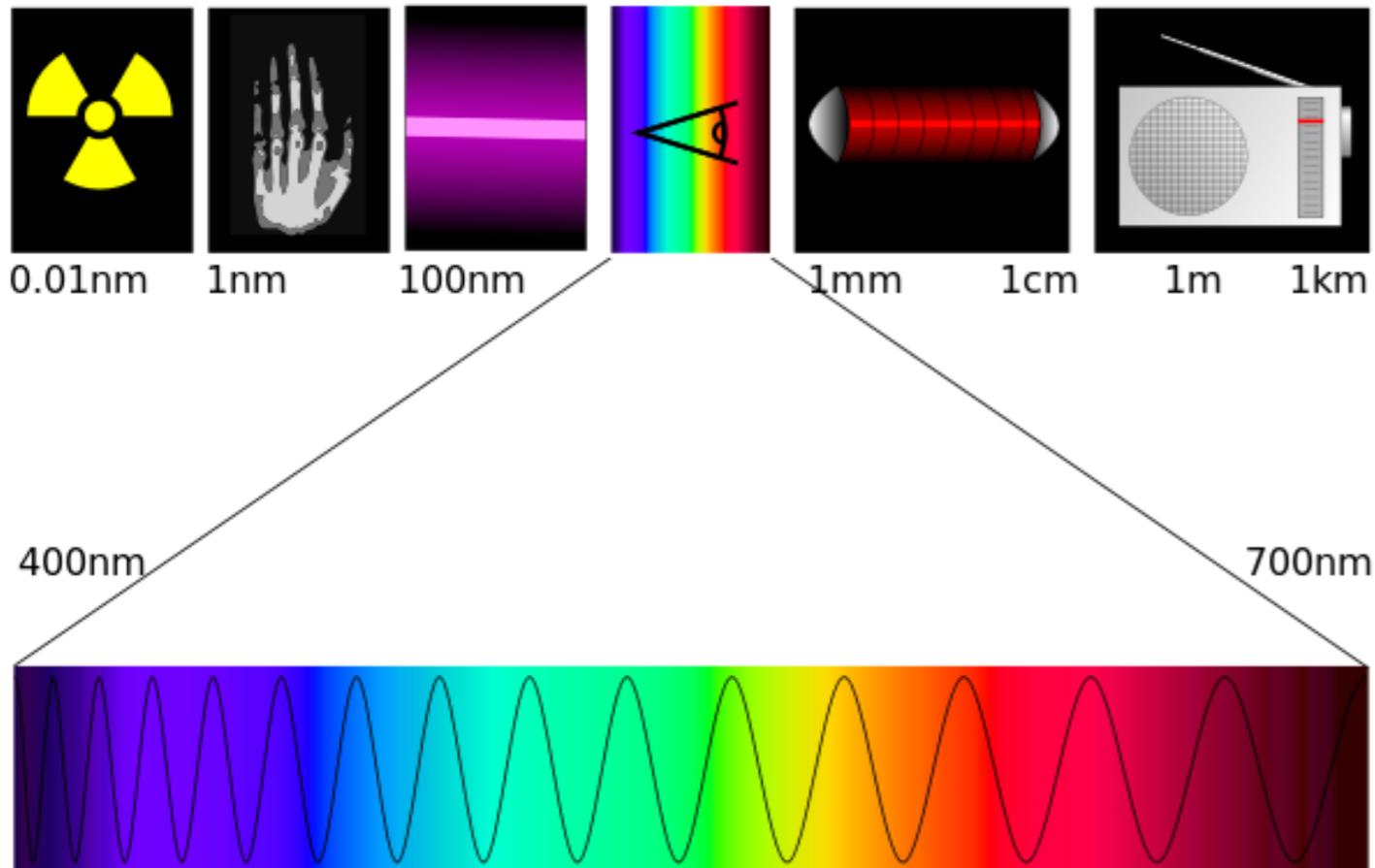
Per spiegare che cosa è il colore ci viene in aiuto la natura stessa della **luce**, costituita da una **vibrazione elettromagnetica** che rende visibile il corpo che la emette o la riflette.

Il sole emette una luce che ci appare bianca, ma che in realtà è composta da tutti i colori dell'arcobaleno, come dimostrò **Isaac Newton**, lo scienziato inglese oggi considerato il principale artefice della moderna concezione sperimentale della fisica.



Negli esperimenti che condusse a cavallo tra il 1665 e il 1666, Newton aveva osservato che, facendo passare un raggio di luce solare attraverso una fessura colpendo poi un **prisma triangolare**, essa si scomponeva a ventaglio ottenendo la cosiddetta **striscia cromatica dello spettro**: rosso, arancio, giallo, verde, blu, indaco e viola.

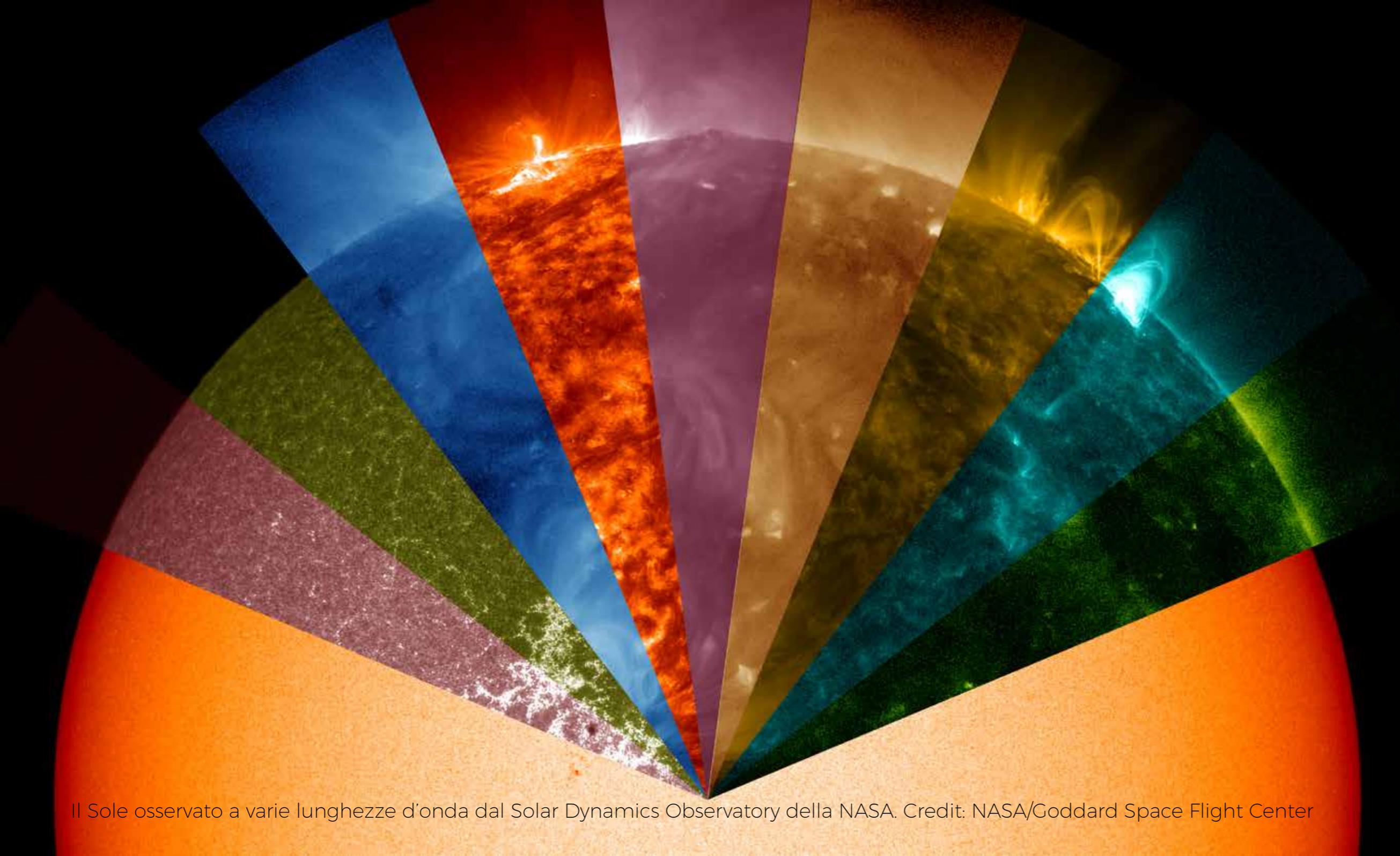
Newton chiama questa serie di colori “spettro” (in latino spectrum, “immagine”, “visione”, anche “fantasma”) e spiega il fenomeno ipotizzando che nella luce del sole siano contenuti raggi diversi, che hanno diverse rifrattività e che vengono percepiti come diversi colori se osservati separatamente.



Lo **spettro visibile** è quella parte dello spettro elettromagnetico che cade tra il rosso e il violetto includendo tutti i colori percepibili dall'occhio umano. La lunghezza d'onda della luce visibile nell'aria va indicativamente **dai 380 ai 760 nm** (nanometri)

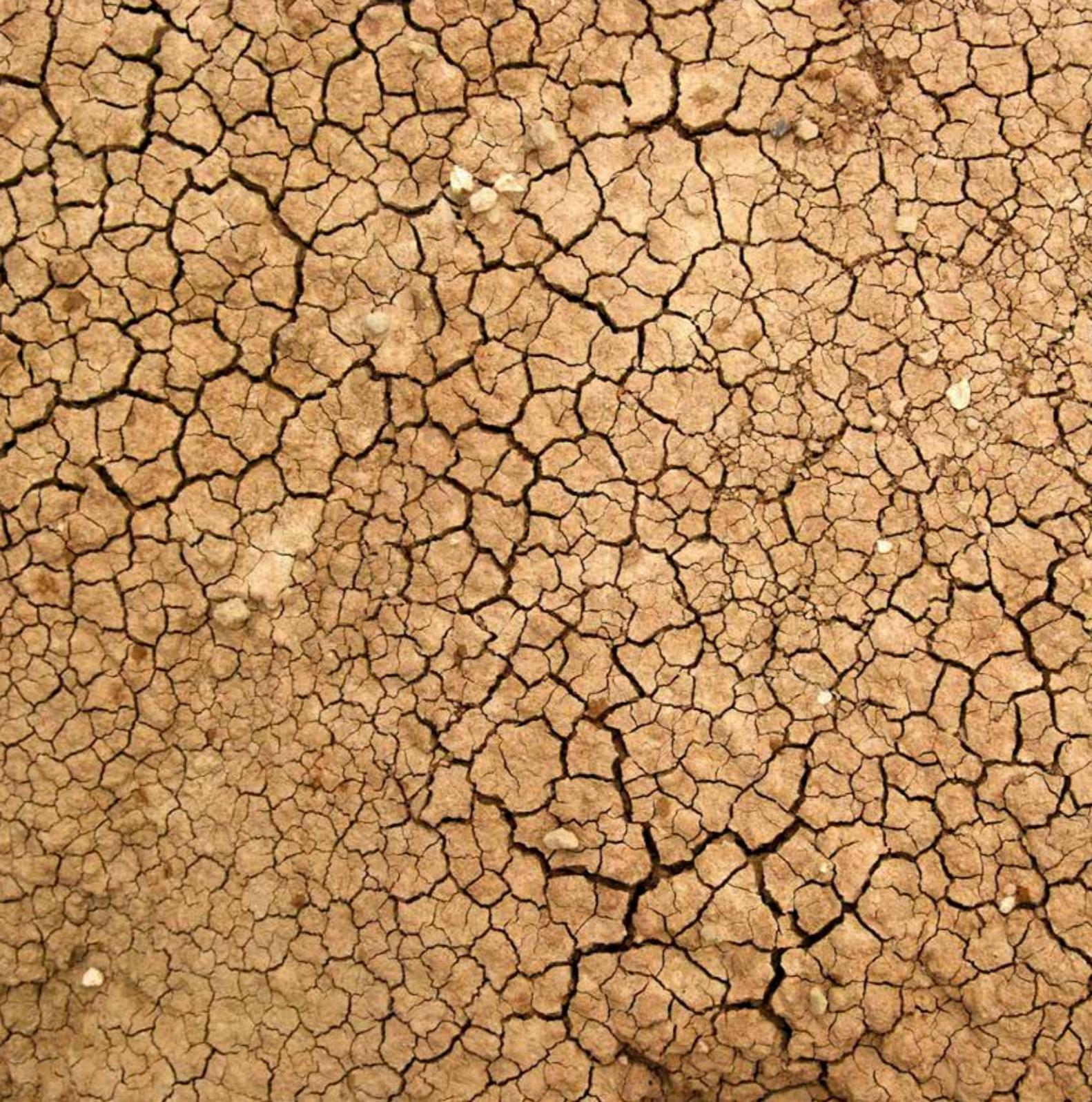
Se immaginiamo la luce come una **frequenza emessa da un corpo che vibra**, possiamo affermare che se la vibrazione è lenta, vale a dire con poche oscillazioni, il colore corrispondente è rosso; aumentando la frequenza il rosso si trasforma mano a mano in giallo, per poi diventare verde, blu e violetto. Vibrazioni più lente di quelle che danno il rosso (infrarosse) o più veloci del viola (ultraviolette) danno luogo a radiazioni invisibili all'occhio umano.

Quando vediamo un oggetto colorato, per esempio blu, lo dobbiamo al fatto che **la sua superficie riflette verso di noi soltanto la componente blu della luce che lo colpisce, mentre assorbe tutte le altre.**



Il Sole osservato a varie lunghezze d'onda dal Solar Dynamics Observatory della NASA. Credit: NASA/Goddard Space Flight Center

Con i nostri occhi possiamo vedere solo una **piccola parte dello spettro elettromagnetico**, ma moltissimi fenomeni astrofisici sono percepibili solo a lunghezze d'onda particolari, così come osservare lo stesso oggetto con più occhi può dirci molte più cose riguardo alla sua natura. Le stesse zone del Sole mentre vengono osservate a lunghezze d'onda varie, mostrano alcune strutture che diventano visibili solo in particolari casi. Questo succede anche perché ogni lunghezza d'onda corrisponde a specifiche temperature del materiale solare, che a loro volta corrispondono a diverse regioni del Sole.



Nello stesso modo il **bianco** e il **nero** sono determinati da una riflessione o da un assorbimento di tutte le lunghezze d'onda.

Lo spettro visibile non contiene come si può pensare tutti i colori che l'occhio e il cervello possono distinguere: **il marrone, il rosa, il magenta**, per esempio, sono assenti, in quanto si ottengono dalla sovrapposizione di diverse lunghezze d'onda.



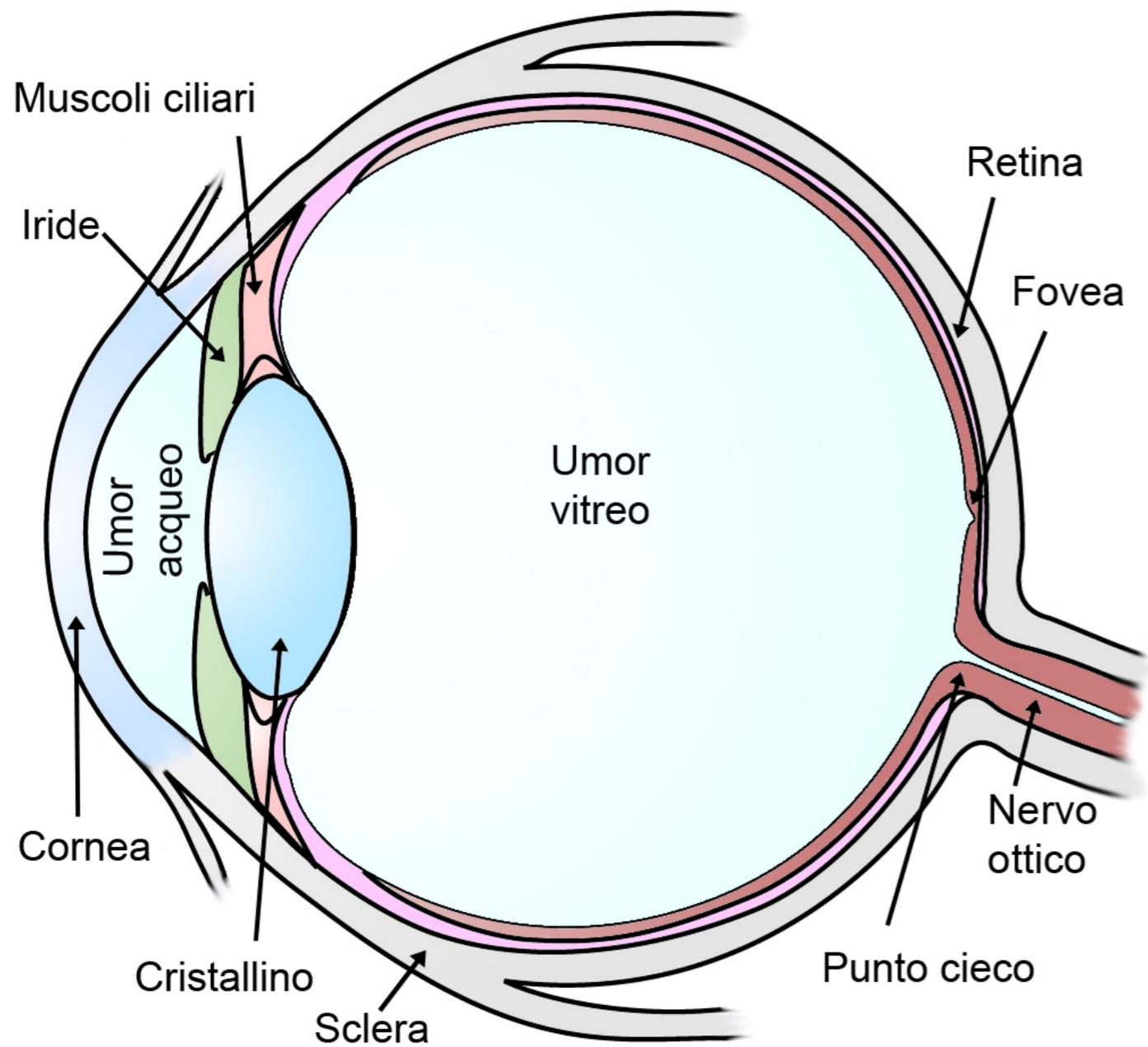
Nella realtà **la luce non è sempre omogenea.**

La stessa luce solare, all'alba e al tramonto, quando cioè è costretta ad attraversare uno spessore più grande d'atmosfera, lascia per strada parte delle lunghezze d'onda all'estremità del violetto; c'è quindi un eccesso di vibrazioni lente, ovvero di lunghezze d'onda più grandi, che conferisce alla luce la tipica colorazione rosa.

Lo stesso fenomeno è riscontrabile nella luce emessa dalle comuni lampadine di casa, in cui la preponderanza di rosso è molto forte.



Il colore  
**GLI STRUMENTI**



**Il primo strumento della percezione visiva è, naturalmente, l'occhio.**

Gli organi principali sono i **bastoncelli** e i **coni** che sono distribuiti nella zona centrale della **retina** (cioè dove mettiamo a fuoco l'immagine) e soprattutto nella **fovea**. Sono circa cinque milioni, sono grossi un millesimo di millimetro e si dividono in tre diversi gruppi di fotosensibilità (cioè di sensibilità alla luce).



Il colore è la **percezione visiva** da parte dell'occhio e avviene in tre distinte fasi.

**1.** Un gruppo di **fotoni** (stimolo visivo) arriva all'occhio e raggiunge i **fotorecettori della retina** (bastoncelli e coni), dai quali viene assorbito. Essi generano tre segnali nervosi, che sono segnali elettrici in modulazione di ampiezza.

**2.** I tre segnali sono **elaborati e compressi** e vengono creati dei segnali elettrici in modulazione di frequenza, poi **trasmessi al cervello** lungo il nervo ottico.

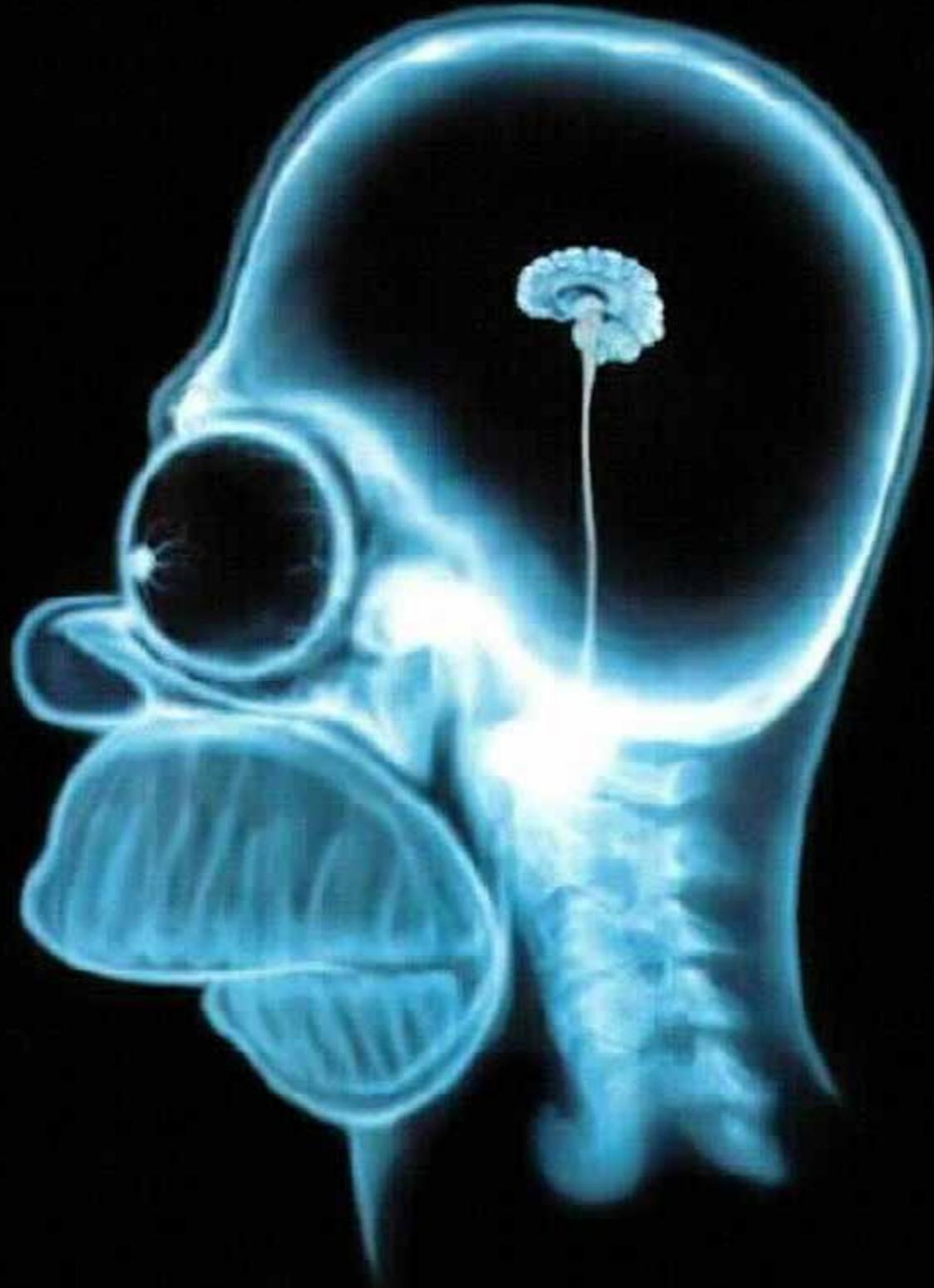
**3.** Il cervello **interpreta** i segnali oppONENTI e li traduce in percezione del colore.



## **Curiosità:**

Cosa sono i puntini colorati che percepiamo quando chiudiamo gli occhi con forza? Quando la luce raggiunge la retina si attiva la stimolazione dei neuroni visivi, i quali mandano un segnale al sistema nervoso che in cambio risponde “traducendoli” in un colore. Chiudendo gli occhi velocemente si impedisce alla luce di raggiungere la retina, ma vengono attivati lo stesso i neuroni visivi.

Tutto ciò ci introduce al **secondo strumento** di percezione visiva.



**La percezione, è un processo di appropriazione della realtà oggettiva da parte della coscienza.**

Il nostro rapporto con la realtà è interamente **mediato dagli organi di senso**, i quali, però si limitano a trasmettere al cervello gli stimoli che hanno colto.

È quindi il **CERVELLO** il vero responsabile di quella che chiamiamo “percezione della realtà”. In un certo senso quindi, la **realtà è determinata dalle nostre strutture cerebrali** e dall’elaborazione che queste fanno delle informazioni sensoriali per trasformarle in forme, suoni, odori, ecc.



D'altra parte, queste stesse strutture assumono la loro conformazione definitiva in un lungo e **progressivo processo di maturazione** guidato e direzionato dagli stimoli del mondo esterno.

La nostra coscienza del mondo sembra quindi il risultato di un processo circolare: **la realtà costruisce il cervello** (il progetto di sviluppo delle vie e dei centri nervosi è depositato nel codice genetico, ma per realizzarsi ha bisogno di essere attivato dal flusso ininterrotto di impulsi sensoriali) e **il cervello ricostruisce la realtà**.

Il colore  
**GLI STUDIOSI**





## **Empedocle**

483 - 423 a.C. circa

Nasce ad Agrigento da una famiglia nobile e ricca. Empedocle è oratore, profeta, taumaturgo e medico ed è anche l'ultimo filosofo greco che scrive in versi (quattrocento anni dopo, Lucrezio lo prenderà come modello nel "De rerum natura"). Probabilmente le opere di Empedocle sono numerose, ma a noi sono giunti solo frammenti di due di esse, poemi scritti in dialetto ionico. È lui il primo pensatore che si riferisce al colore come parte della spiegazione dell'esperienza e che usa nei suoi scritti aggettivi che caratterizzano il colore delle cose.

Il punto centrale del suo pensiero sul colore è contenuto nel frammento 71, in cui afferma che le cose di questo mondo sono caratterizzate oltre che dalla forma anche dal colore.



La relazione per Empedocle è la seguente: due dei quattro elementi fondamentali, il fuoco e l'acqua, sono colorati. Il colore del fuoco (e del sole) è il **bianco**, il colore dell'acqua è il **nero**.

Gli oggetti emettono effluvi cioè emanazioni, esalazioni che si diffondono per l'aria e che arrivano all'occhio. L'occhio, come tutte le materie, è dotato di pori, alcuni dei quali accolgono solo le particelle di fuoco e altri che solo le particelle di acqua.

Tutti gli altri colori si formano dalla proporzione di bianco e di nero che contengono. Un oggetto di colore, per esempio, verde emette particelle di fuoco e particelle di acqua in una certa proporzione; queste particelle arrivano all'occhio e penetrano attraverso i rispettivi pori.



## **Sir Isaac Newton**

25 dicembre 1642 – 20 marzo 1727

È stato un matematico, fisico, filosofo naturale, astronomo, teologo e alchimista inglese; è considerato uno dei più grandi scienziati di tutti i tempi. Noto soprattutto per il suo contributo alla meccanica classica, contribuì in maniera fondamentale a più di una branca del sapere.

Isaac Newton occupa una posizione di grande rilievo nella storia della scienza e della cultura in generale. Il suo nome è associato a una grande quantità di leggi e teorie ancora oggi insegnate: si parla così di dinamica newtoniana, di leggi newtoniane del moto, di legge di gravitazione universale. Più in generale ci si riferisce al newtonianesimo come a una concezione del mondo che ha influenzato la cultura europea per tutto il Seicento.



Newton fu il primo a dimostrare che la luce bianca è composta dalla somma (in frequenza) di tutti gli altri colori, come osservato grazie al suo celebre prisma.

Si può facilmente verificare con il **disco di Newton**, un cartoncino diviso radialmente in settori di diversa estensione angolare e di diversi colori, il quale, posto in rapida rotazione\* attorno a un asse passante per il centro, appare bianco.

\* La condizione richiesta è che la velocità angolare di rotazione sia tale che il colore riflesso da ogni settore all'occhio dell'osservatore permanga sulla retina di quest'ultimo per meno di  $1/10$  s, in modo da non consentire la percezione cromatica separata dei vari colori.



## **Johann Wolfgang von Goethe**

28 agosto 1749 – 22 marzo 1832

È stato uno scrittore, poeta e drammaturgo tedesco.

Viene solitamente reputato uno dei casi più rappresentativi nel panorama culturale europeo. La sua attività fu rivolta alla poetica, al dramma, alla letteratura, alla teologia, alla filosofia, all'umanismo e alle scienze, ma fu prolifico anche nella pittura, nella musica ed era animato anche da profondi interessi di natura scientifica, riguardanti in particolare la morfologia, la botanica, la zoologia, la mineralogia, la meteorologia, l'ottica, che egli indagò con un suo metodo peculiare, contrapposto a quello tradizionale della scienza newtoniana, da lui giudicata astratta e unilaterale. La convinzione che sia l'idea a operare nei fenomeni, e non la materia o gli atomi, lo portò a scontrarsi con la mentalità del mondo scientifico del suo tempo, che non ammetteva che un poeta potesse essere considerato uno scienziato mentre egli non vedeva alcuna incompatibilità tra arte e scienza, ritenendo anzi che quest'ultima fosse «uscita dalla poesia».

Zur  
**F a r b e n l e h r e.**

von Goethe.

Zweiter Band.

Lübingen,  
in der J. G. Cotta'schen Buchhandlung.

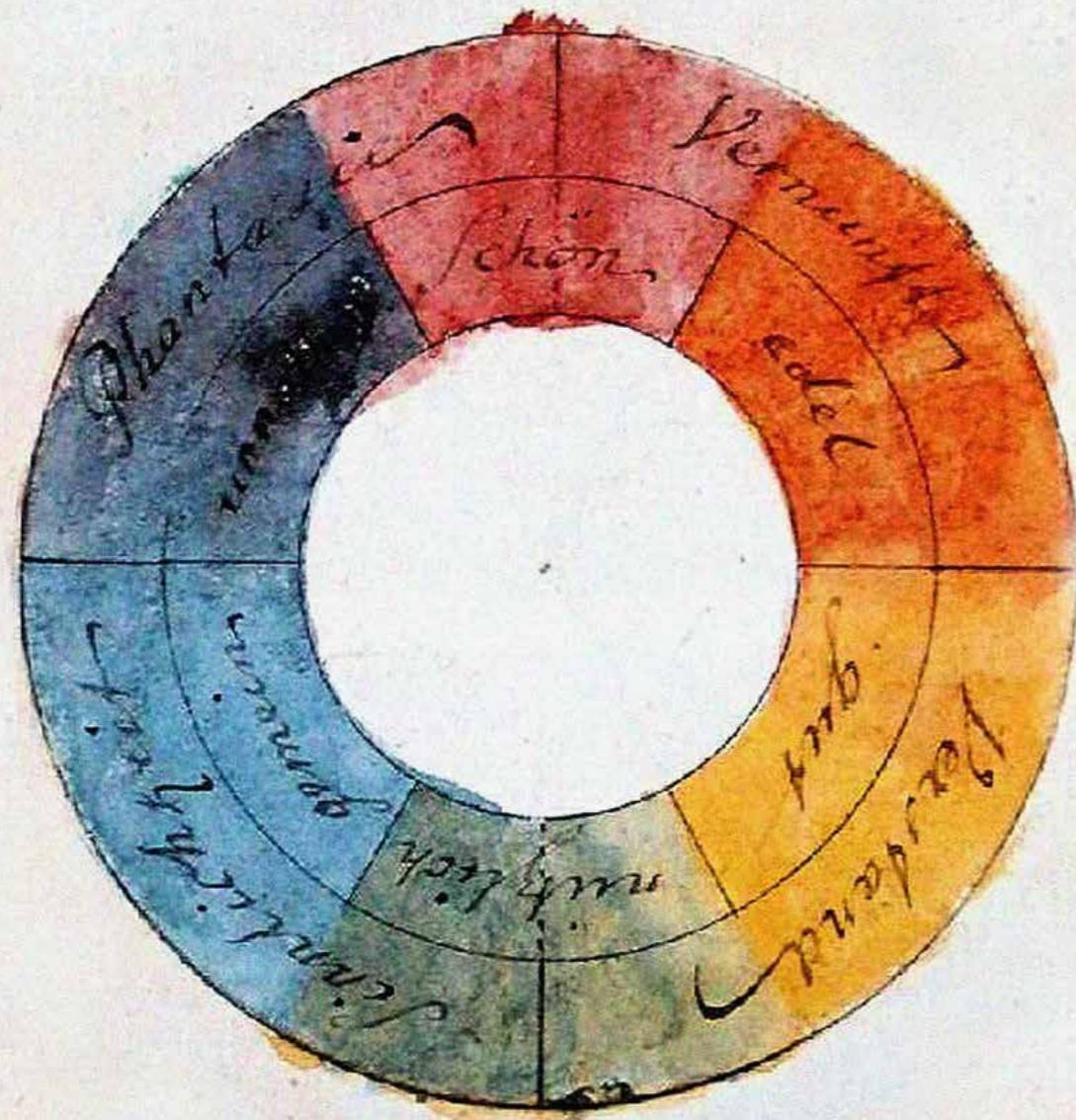
1810.

Johann Eckermann, il confidente degli ultimi anni della sua vita, riporta le sue sorprendenti parole: “Di tutto quello che ho fatto come poeta, non ottengo nessuna vanità. Ho avuto come contemporanei buoni poeti, ne sono vissuti anche di migliori prima di me e ce ne saranno altri dopo. Però, essere stato l'unico del mio secolo che c'ha visto chiaro in questa difficile scienza dei colori, ebbene sì, di questo vado fiero, e sono cosciente di essere superiore a molti saggi”.

Goethe pensava che la sua più grande opera fosse **Zur Farbenlehre** (1810), tradotta in inglese come *Theory of Colours* (1840).

Nel saggio, frutto di lunghi anni di lavoro, Goethe tenta di confutare l'*experimentum crucis* di Newton, recuperando al contempo certi aspetti del pensiero di Aristotele.

Per Goethe il colore è costituito di **luce e tenebra** (bianco e nero) e non si può tener conto esclusivamente delle caratteristiche fisiche della luce, ma è indispensabile **indagare sulle esperienze dell'anima che ogni colore è in grado di suscitare.**



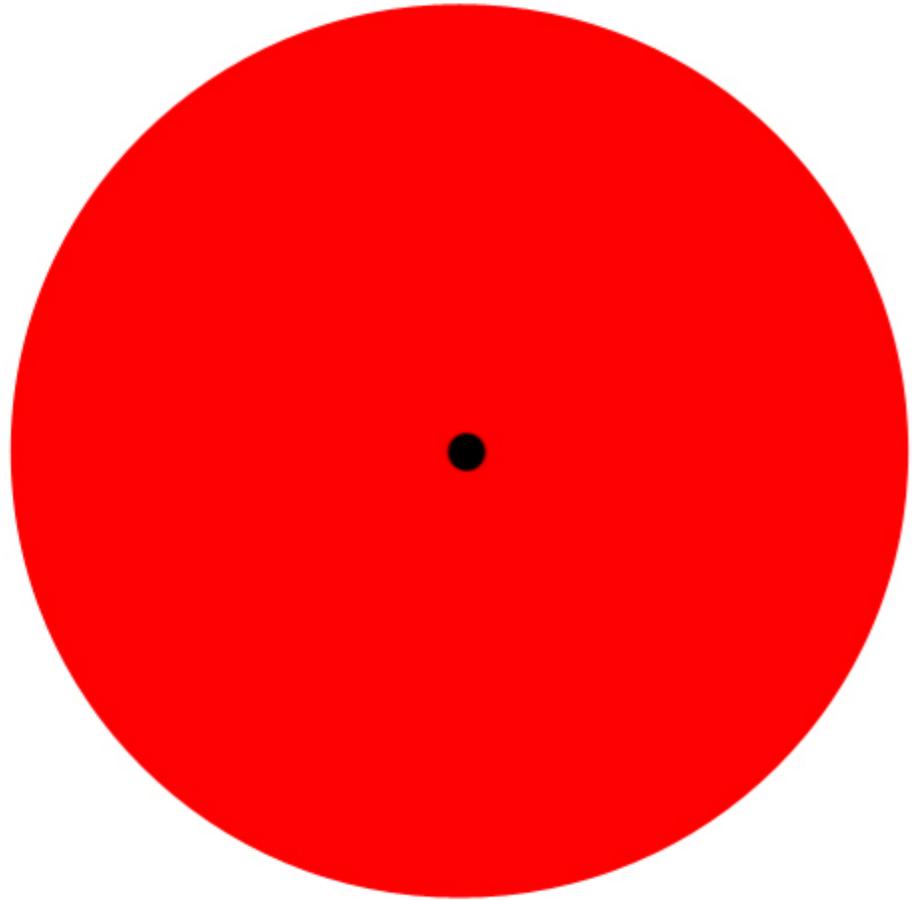
Goethe si basava sul fatto che i colori prodotti dovevano essere osservati nel loro habitat naturale.

**La sola percezione non consente di cogliere tutta la complessità e la bellezza della natura; non può esistere distinzione fra mondo dell'esperienza e mondo dell'idea e i colori esercitano un'azione sensoriale che non può essere avulsa da un'azione morale.**

In Goethe, che non aveva compreso l'importanza del lavoro di Newton, è presente un'intuizione importante, che cioè i colori sono una **rielaborazione attiva di chi li percepisce e risentono fortemente del contesto psicologico e storico dell'osservatore.**

Dopo aver osservato per un attimo ad occhio nudo una sorgente luminosa come una lampadina o il flash di una macchina fotografica, chiudendo le palpebre, abbiamo la netta sensazione di una macchia luminosa che persiste nella retina anche dopo la scomparsa dello stimolo luminoso: è la cosiddetta **immagine postuma**.

Ed è proprio Goethe, riprendendo gli esperimenti di Newton sulla camera oscura, che descrive questo fenomeno fissando un colore e poi, al buio completo, registrando quali colori si presentano alla sua mente. A lui dobbiamo anche altre osservazioni importanti, come quella relativa agli **effetti di contrasto cromatico**.

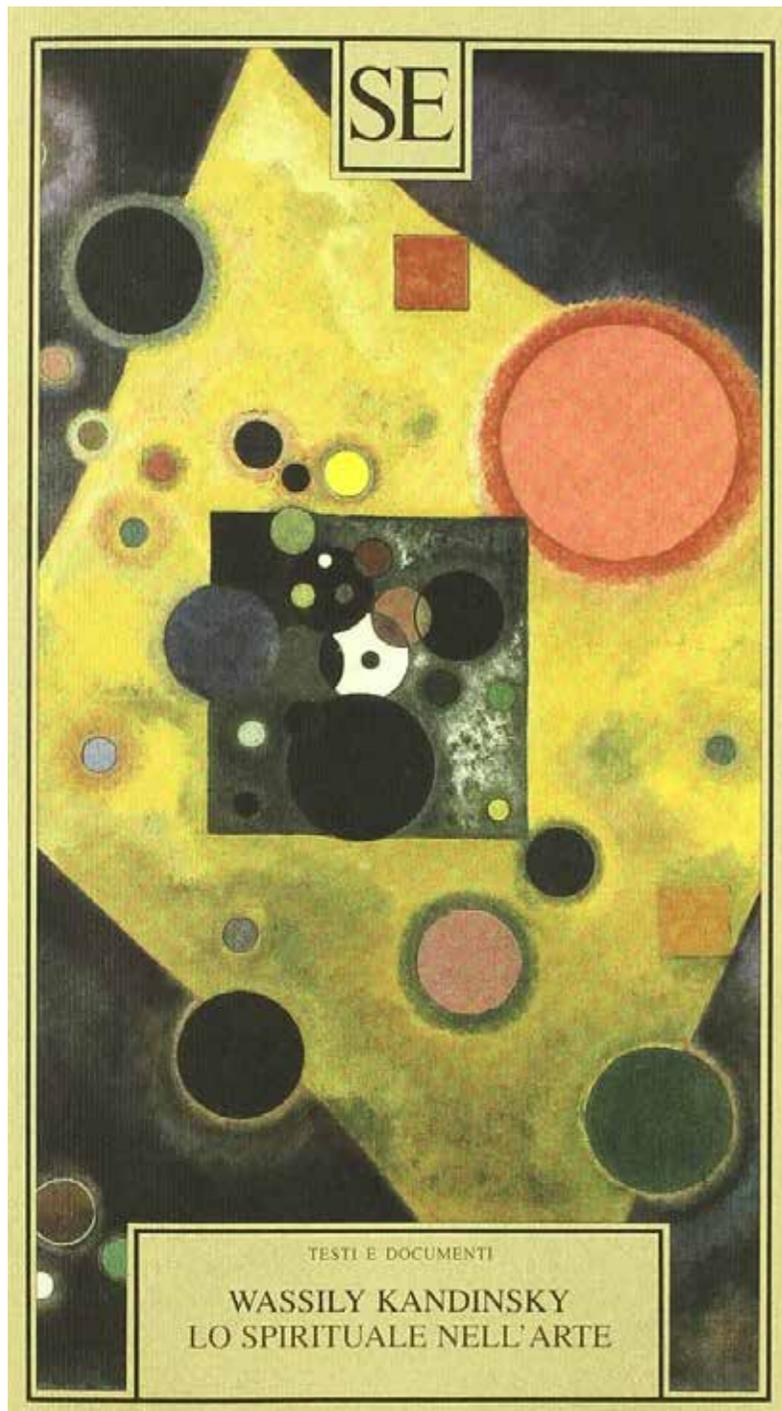




## **Vassily Kandinsky**

16 dicembre 1866 – 13 dicembre 1944

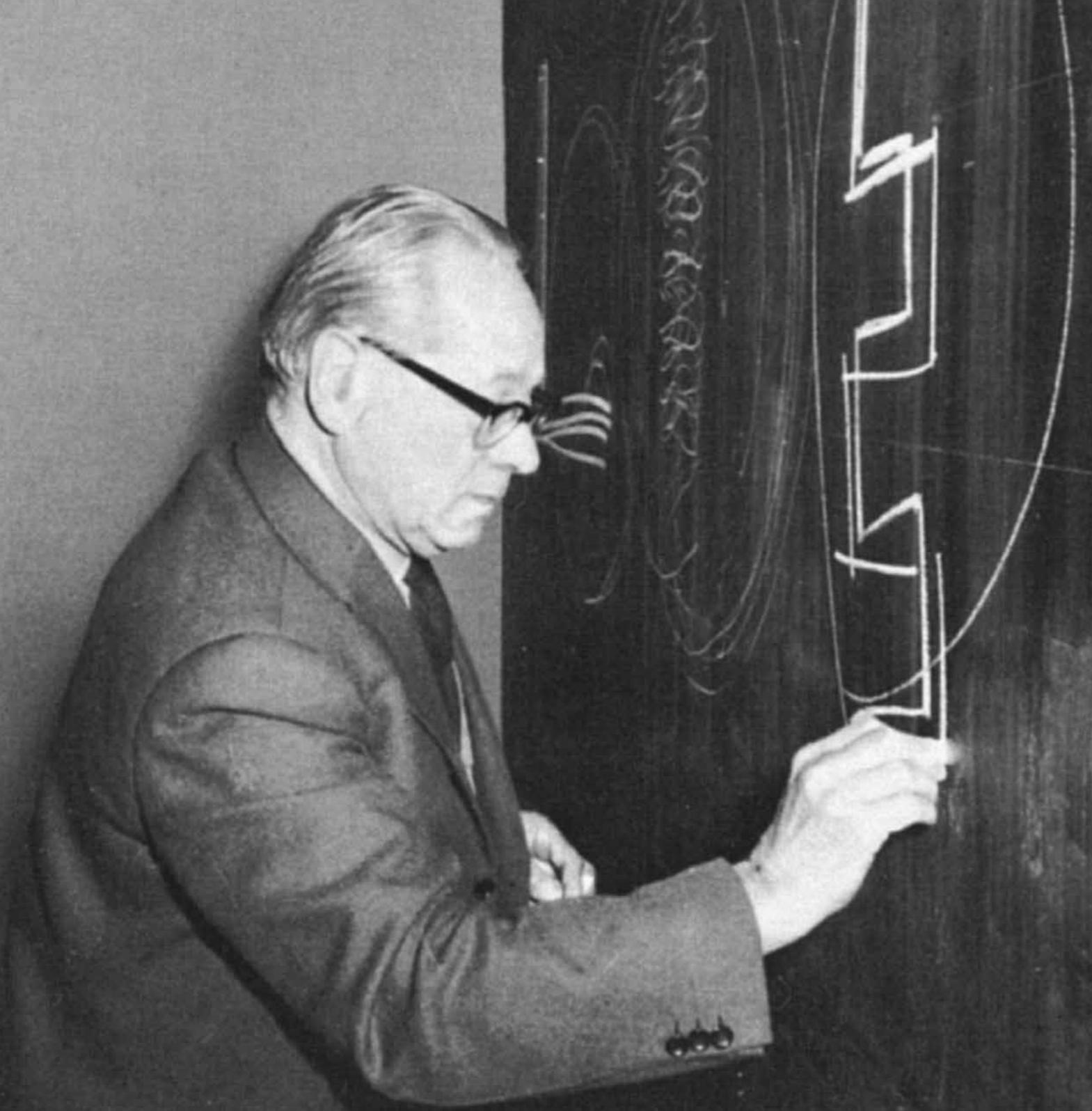
Pittore franco-russo, precursore e fondatore della pittura astratta. Nel 1911, fondò “Der Blaue Reiter”, un gruppo di artisti formatosi a Monaco di Baviera, uno dei due nuclei fondamentali dell’espressionismo tedesco. La loro prima esposizione ebbe luogo a dicembre 1912. Nello stesso anno pubblicò “Lo Spirituale nell’Arte”, famoso e decisivo libro in cui teorizza quello che va sperimentando nella sua pittura, cioè il rapporto tra forma e colore, alla base dell’astrazione.



«In generale il colore è un mezzo per influenzare direttamente l'anima. Il colore è il tasto. L'occhio è il martelletto. L'anima è un pianoforte con molte corde. L'artista è la mano che, toccando questo o quel tasto, fa vibrare l'anima. È chiaro che l'armonia dei colori è fondata solo su un principio: l'efficace contatto con l'anima. Questo fondamento si può definire principio della necessità interiore.»  
(Vassily Kandinsky, *Lo spirituale nell'arte*, SE 1989, pp. 43-46)

Circa 100 anni dopo Goethe, Kandinsky si dedicò allo studio dei colori in una maniera diversa: la sensibilità al colore permeò la sua vita e cominciò a considerarlo come una sorta di potere che, indipendentemente dalla forma, “influenza direttamente l'anima”.

Kandinskij, nelle sue opere, in special modo in **“Lo spirituale nell'arte”** espone le sue teorie sull'uso del colore, intravedendo un nesso strettissimo tra opera d'arte e dimensione spirituale. Il colore può avere due possibili effetti sullo spettatore: un “effetto fisico”, superficiale e basato su sensazioni momentanee; un “effetto psichico” dovuto alla vibrazione spirituale attraverso cui il colore raggiunge l'anima. Esso è determinato dalle sue qualità sensibili: il colore ha un odore, un sapore, un suono.



## **Johannes Itten**

11 novembre 1888 – 25 marzo 1967

Pittore, designer e scrittore svizzero, Itten insegnò alla Bauhaus, scuola tedesca di architettura, arte e design, attiva dal 1919 al 1933 e che rappresentò il punto di riferimento fondamentale per tutti i movimenti d'innovazione nel campo del design e dell'architettura legati al razionalismo e al funzionalismo, facenti parte del cosiddetto movimento moderno.

Le sue lezioni iniziavano con la preparazione degli studenti attraverso esercizi di concentrazione fisica ed erano suddivise tra studio della natura, dei materiali, del nudo e delle opere d'arte antiche, di cui l'allievo era chiamato a raccoglierne l'essenziale nel complesso: ritmo, composizione, colore.

L'impatto delle sue lezioni fu notevole e duraturo. Ne furono influenzati gli stessi Klee e Kandinsky. Nel suo saggio *Arte del colore* del 1961 (il Saggiatore, Milano 1982) espone le sue idee e le sue esperienze didattiche incentrate sui concetti cardine di "armonia" e di "contrasto" di colore.



Il **disco cromatico di Itten** è la prima, vera ed esaustiva classificazione dei colori suddivisi in primari, secondari e terziari. I colori usati dal pittore sono a base di pigmenti o sostanze colorate. Tre sono i colori primari in pittura: il rosso, il giallo e il blu posti in un triangolo al centro. Mescolando questi tre colori si ottengono i secondari, il verde, l'arancione e il viola a cui Itten assegna tre triangoli costruiti sui lati del triangolo del nucleo, creando così un esagono. Infine il terzo livello, il cerchio che rappresenta i 12 colori (primari, secondari e terziari). La rappresentazione grafica si rivela così lo strumento più semplice e veloce per individuare le relazioni tra i colori, le sfumature e le coppie dei colori complementari (formati cioè da un primario e da un secondario), in grado di esaltarsi a vicenda.



Se in una qualsiasi combinazione di uno o più colori, il rosso, giallo e blu sono presenti in giusta misura (come nel caso di due colori tra di loro complementari), la loro risultante sarà il grigio neutro, che è anche il metro di giudizio per stabilire se due o più colori sono armonici o meno.

La mente comunque riesce a giungere ad un'esatta percezione soltanto per contrasto, cioè quando si avvertono differenze o intervalli evidenti tra due effetti cromatici posti a confronto poiché essi possono venire potenziati o indeboliti dai colori che hanno accanto.

Quadrati con cerchi concentrici, 1913, Vassily Kandinsky

**Il colore**  
**LA TEORIA**

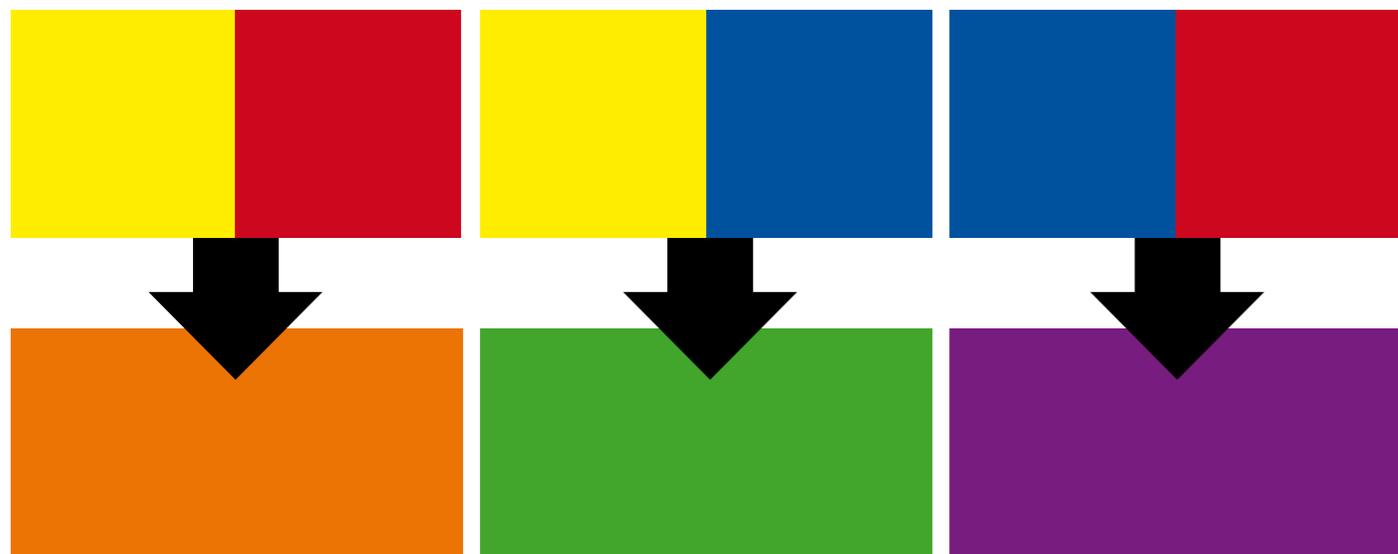


I colori si suddividono in primari, secondari e terziari.

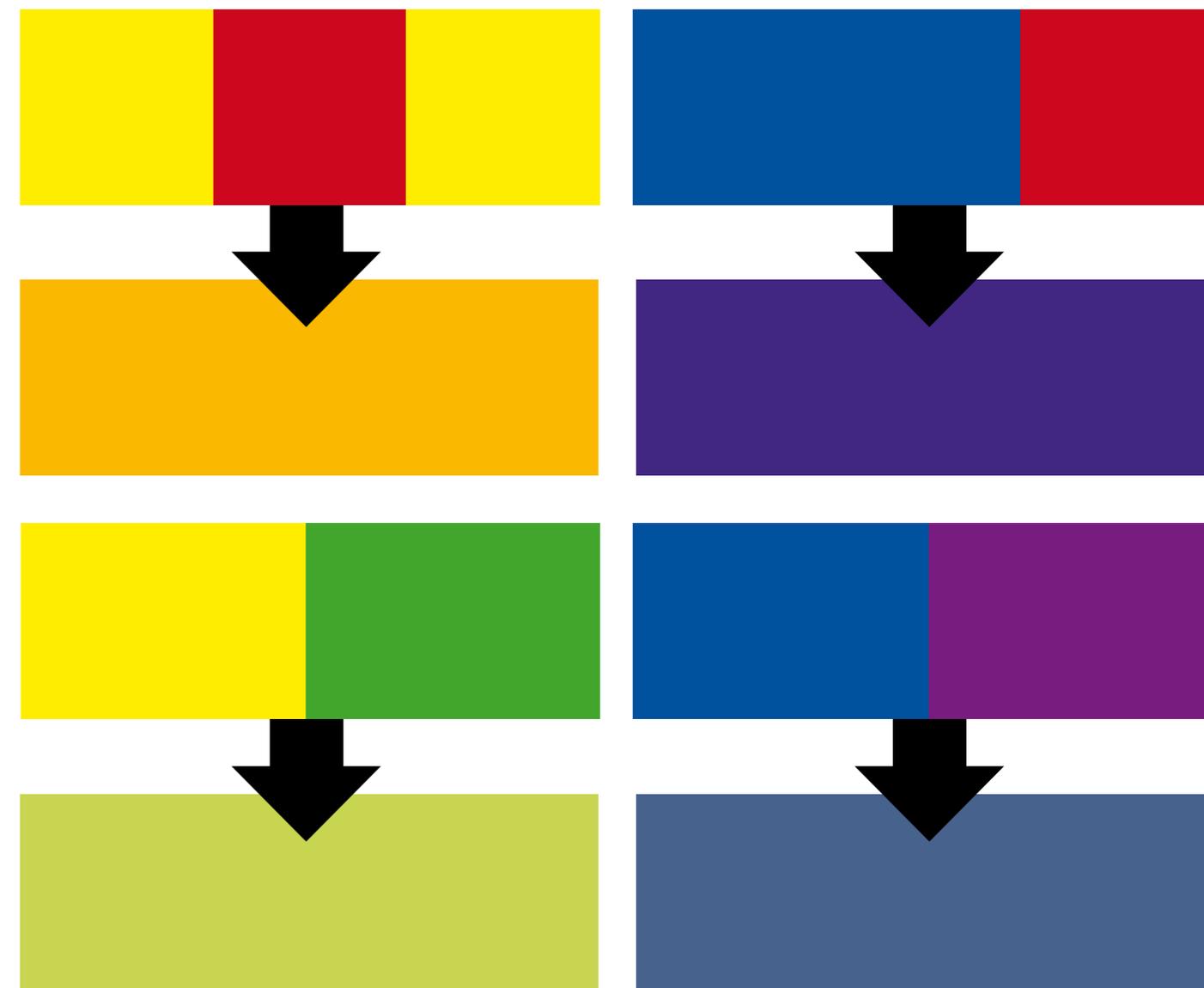
I **colori primari**: rosso, blu, giallo, non possono essere generati da altri colori.



I **colori secondari**: arancio, verde, viola si ottengono mescolando due primari in parti uguali.



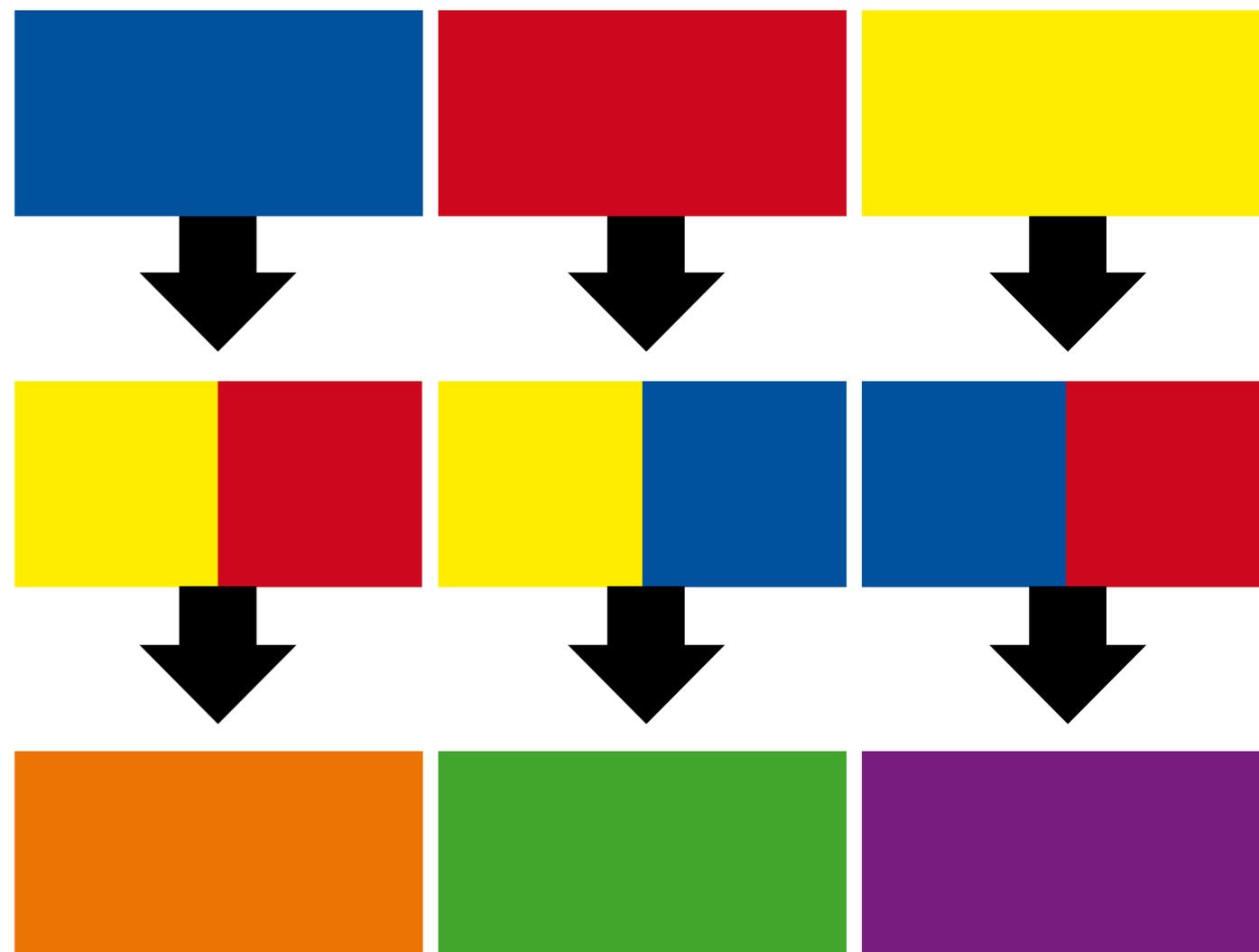
Mischiando due primari in quantità diverse (o un primario e un secondario), si ottiene un **colore terziario**.



## I colori complementari

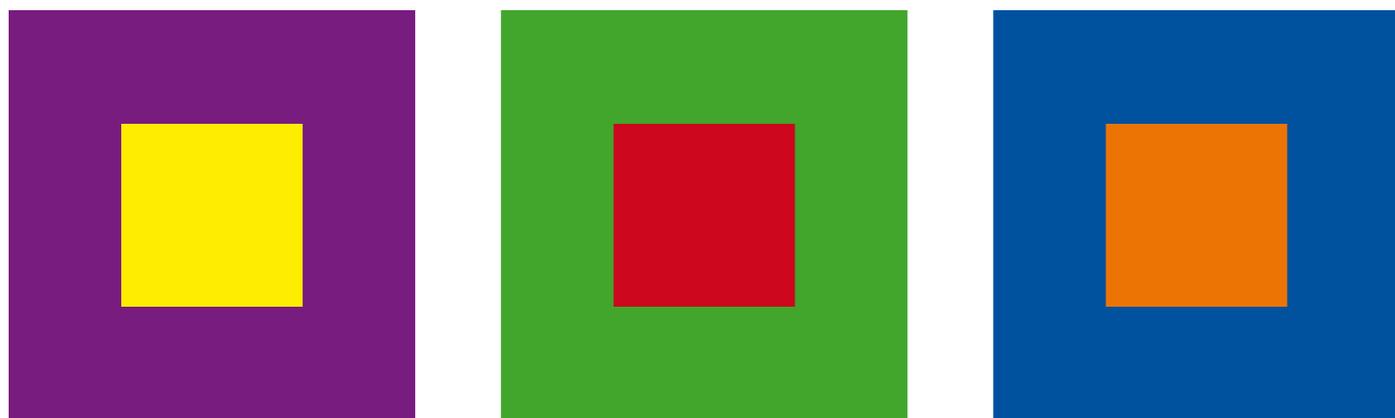
All'interno dei colori primari e secondari, abbiamo tre coppie di colori detti **complementari**. Ogni coppia di complementari è formata da **un primario e dal secondario ottenuto dalla mescolanza degli altri due primari**.

Per sapere qual è il complementare del colore primario giallo, mischiate gli altri due primari, il rosso e il blu: ottenete il viola che risulta essere il complementare del giallo.



Ogni coppia di complementari ha in sé un colore poco luminoso ed uno molto luminoso. Se si accostano i colori complementari si ottiene un effetto di massimo contrasto: i due colori acquistano forza cromatica rafforzando a vicenda la luminosità di entrambi.

Se si pone un colore luminoso al centro del suo complementare meno luminoso, l'effetto di contrasto e di complementarità è particolarmente evidente.



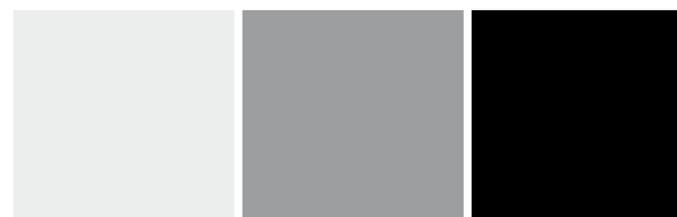
## Colori caldi e freddi

I colori hanno una “temperatura” e si suddividono in caldi, freddi e neutri in base alle diverse sensazioni che trasmettono, alle immagini e alle situazioni che richiamano alla mente.



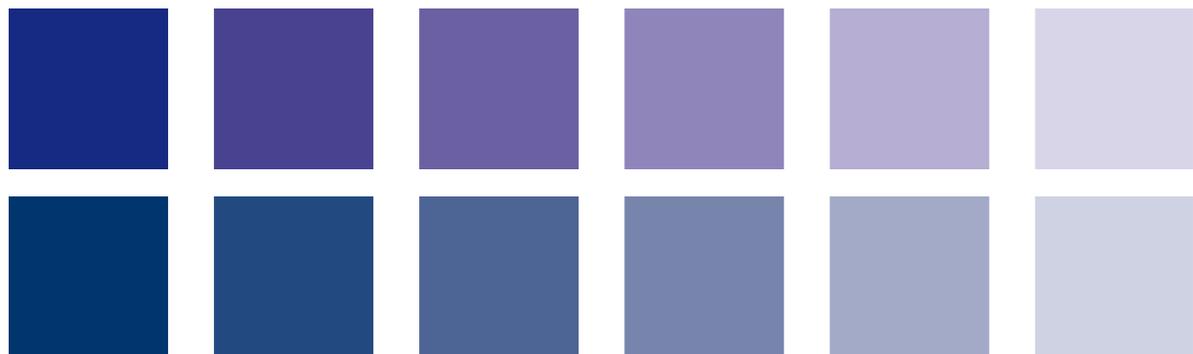
Le sfumature che tendono al rossiccio, al giallo, sono considerati colori caldi perchè evocano il fuoco, il sole.

Le sfumature che tendono al blu e al verde sono considerati colori freddi perchè evocano l'acqua, il cielo.



Infine sono neutri quelli che tendono al nero, al bianco e al grigio.

Tuttavia la distinzione non è così rigida. Un modo per capire se un colore è caldo o freddo consiste nello schiarirlo con un bianco: ad esempio il blu cobalto ed il blu oltremare ci accorgiamo che l'oltremare è più caldo perché più tendente al rossiccio rispetto, ad esempio, al blu cobalto.



Il giallo nell'esempio a sinistra è un colore caldo perché tende al caldo arancio. Invece il giallo limone a destra è collocato vicino al "freddo" verde.



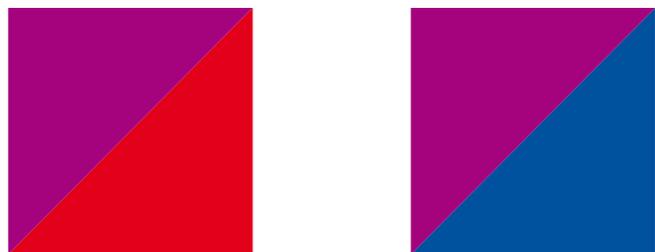
La scelta che facciamo dei colori caldi e freddi può essere motivata da ragioni fisico-atmosferiche.

Leonardo da Vinci, nel suo trattato della pittura, afferma che più le cose sono lontane, più divengono azzurre a causa dell'aria che si interpone. Sicché i colori caldi vengono virati, e "sopravvivono" soltanto i colori freddi.



## L'effetto dei colori adiacenti

Un colore può sembrare più caldo o più freddo anche a seconda del contesto in cui è collocato. Ad esempio il violetto è un colore intermedio ottenuto dalla combinazione di blu (freddo) e rosso (caldo):



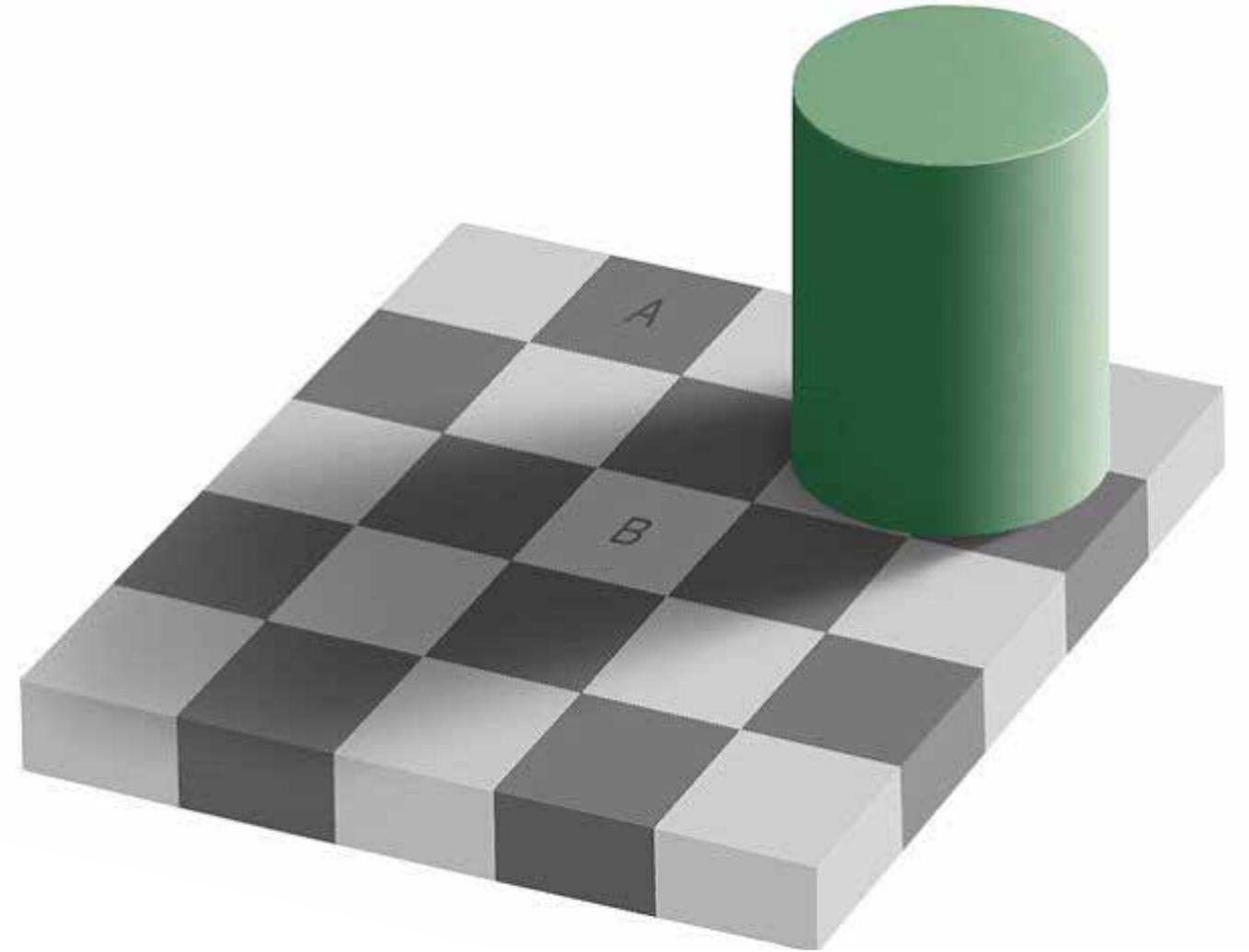
accanto a un colore caldo come il rosso sembra freddo, mentre vicino a un colore freddo come il blu, appare caldo.

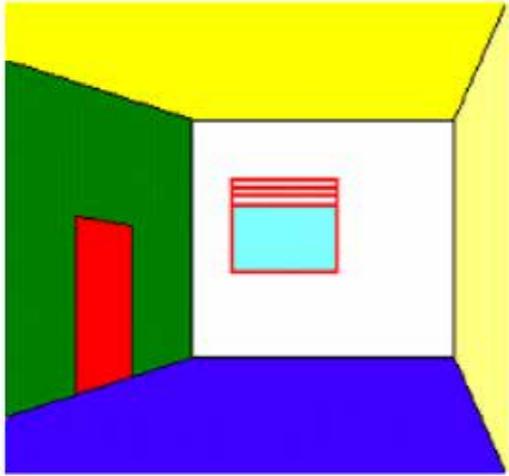


Sfruttando la temperatura di un colore si ottengono molti effetti e giochi prospettici veramente particolari: i colori caldi hanno la prerogativa di avanzare, dando l'impressione di venire incontro all'osservatore, quelli freddi sembrano allontanarsi creando in un disegno degli effetti tridimensionali.



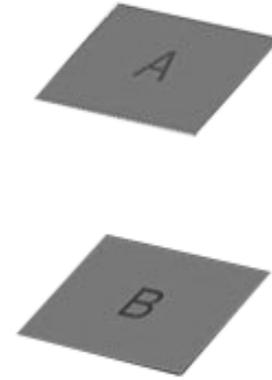
Marc Chagall  
Matrimonio  
1918





Osservate questi disegni uno alla volta e annotate le vostre osservazioni:

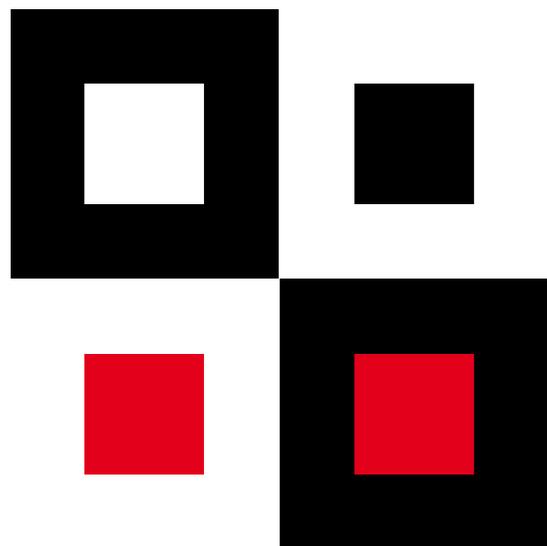
- le stanze sembrano avere la stessa dimensione?
- quale sembra più ampia?
- la finestra sembra essere alla stessa distanza?
- i due disegni hanno realmente le stesse dimensioni?
- a cosa è dovuta la diversità apparente?



## Realtà ed Effetto Cromatico

La mente può giungere ad un'esatta percezione della realtà fisica **soltanto per contrasto o per confronto**. Realtà fisica ed effetto cromatico si identificano, quindi, solo negli accordi armonici.

Un quadrato bianco su fondo nero, appare più grande di un identico quadrato nero su fondo bianco.



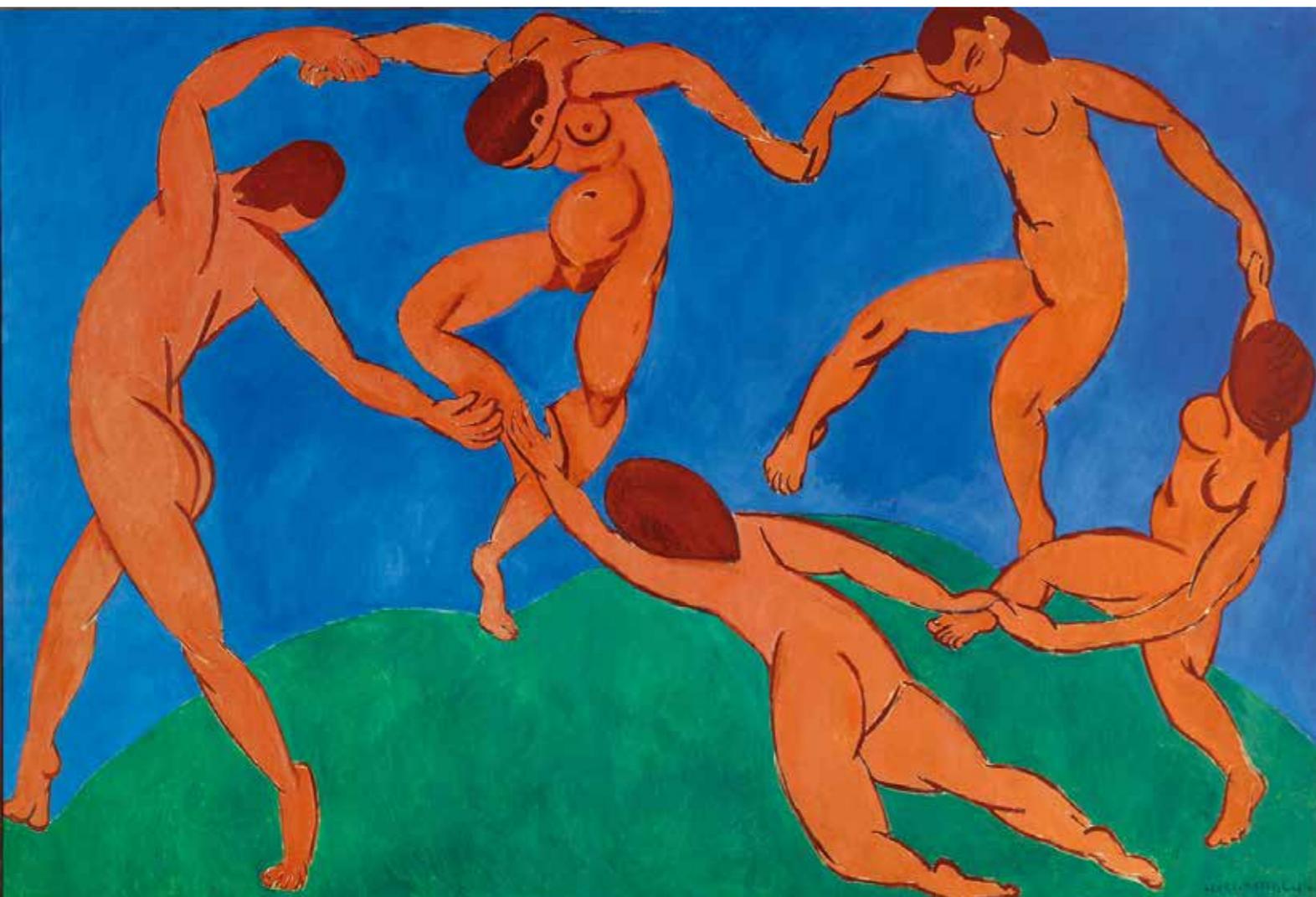
Il bianco è irradiante e dilata i limiti del quadrato, mentre il nero li contrae. Un quadrato rosso su fondo bianco appare assai scuro, e la sua luminosità è molto limitata, al contrario, sul fondo nero il rosso risplende come irradiando calore. Quando realtà ed effetto cromatico non coincidono, abbiamo un'impressione disarmonica.

## L'Armonia dei Colori

I profani definiscono per lo più armonici solo gli accostamenti di colori aventi caratteri simili o identico valore tonale. In genere il loro giudizio di armonico - disarmonico rientra nel quadro percettivo soggettivo del piacevole - spiacevole o del simpatico - non simpatico.

Armonia invece significa **equilibrio, simmetria di forze**.

Studiando proprio questi caratteri ed effetti cromatici più caratteristici, Itten definì sette CONTRASTI di colori, ognuno con leggi ed effetti ottici propri.



Henri Matisse - La danza, 1909



## 1. Contrasto di Colori Puri

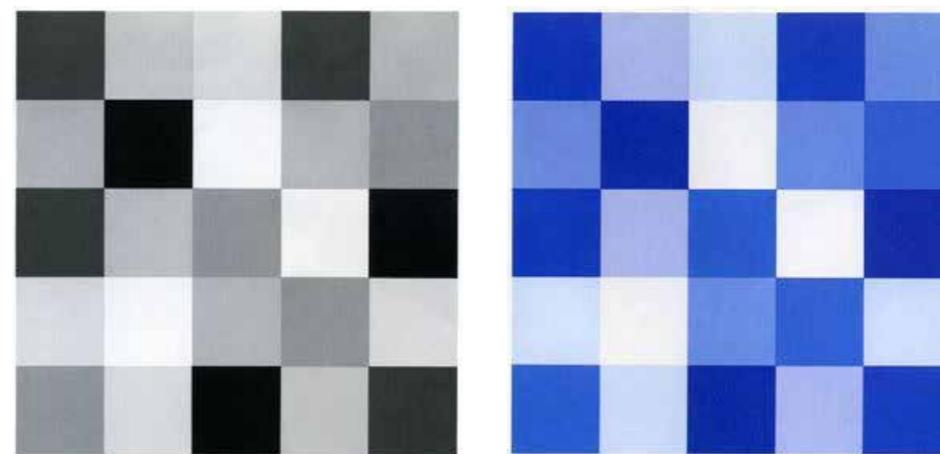
Il contrasto dei colori puri si crea accostando **qualsiasi colore al più alto punto di saturazione**. L'accostamento dei primari rappresenta il massimo grado di tensione tra i colori puri. Secondo Itten, primari e secondari allo stato puro hanno una forza luminosa cosmica e originaria, e la loro contrapposizione si presta a vari tipi di espressione artistica. Mentre si scende con i colori terziari e l'effetto ne risulta indebolito, separandoli con linee bianche o nere riacquistano la loro capacità d'irradiazione.



Caravaggio - Vocazione di san Matteo, 1599-1600

## 2. Contrasto di Chiaro e Scuro

Luce e buio. Chiaro e scuro. Il nero e il bianco. In quanto contrasti polari, sono di fondamentale importanza per la vita dell'uomo e della natura. Il nero e il bianco rappresentano l'estremo punto di contrasto chiaroscuro, ma fra di essi si sviluppa la gamma dei grigi e dei colori. Nei colori si identificano le gradazioni di chiaro e scuro con luminosità e oscurità.

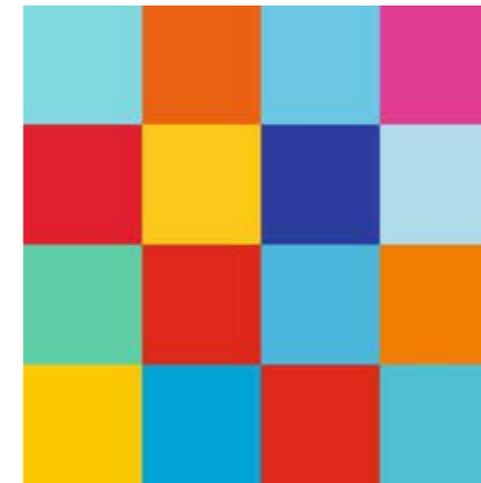




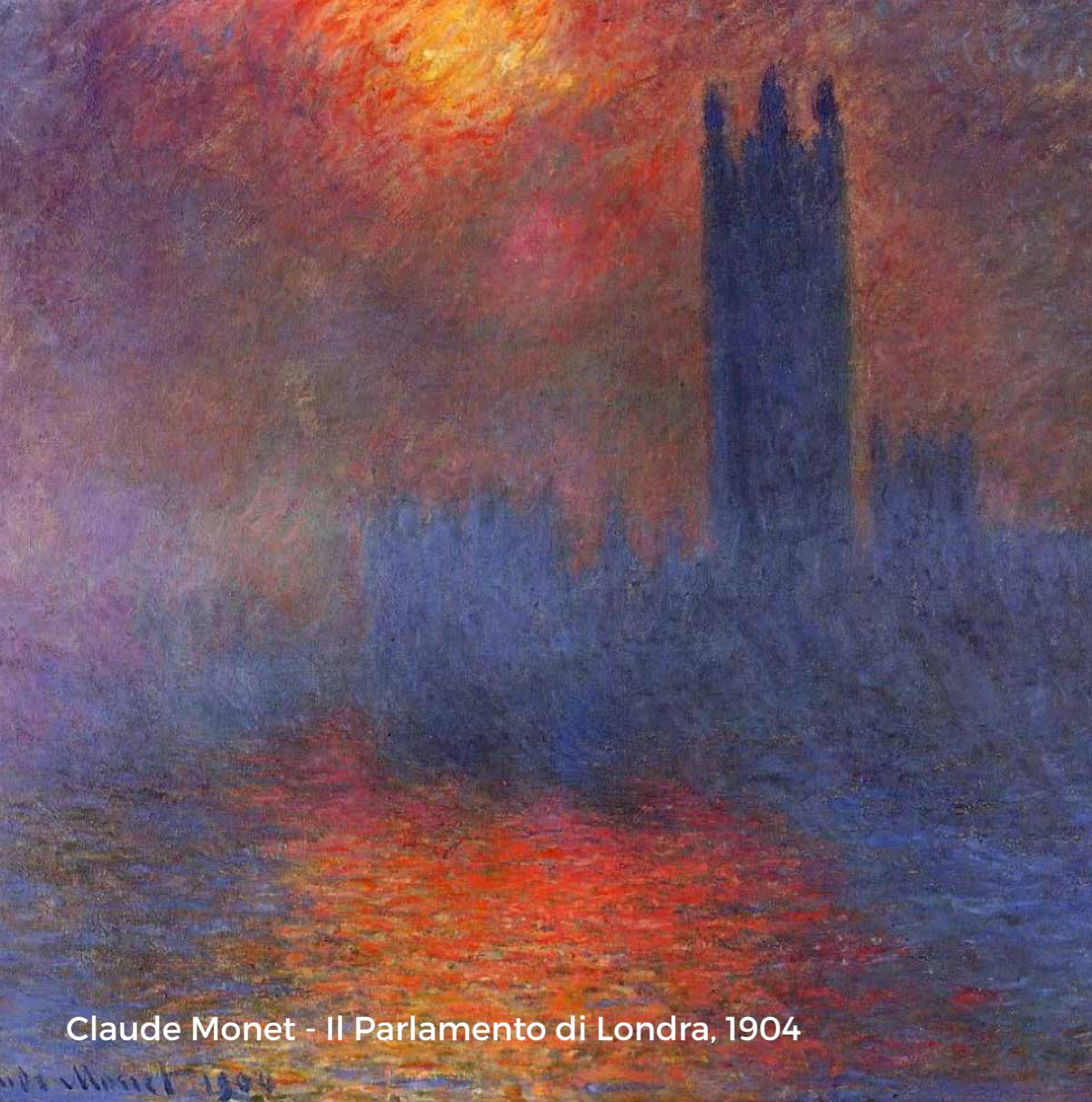
Vincent Van Gogh- Campo di grano con volo di corvi, 1890

### 3. Contrasto di Freddo e Caldo

Verde-blu e rosso-arancio sono indubbiamente i poli del freddo e del caldo e mantengono un valore fisso, mentre i colori scalati fra di essi assumono un valore di freddo o di caldo solo il rapporto con i toni più caldi o più freddi (quindi per contrasto).



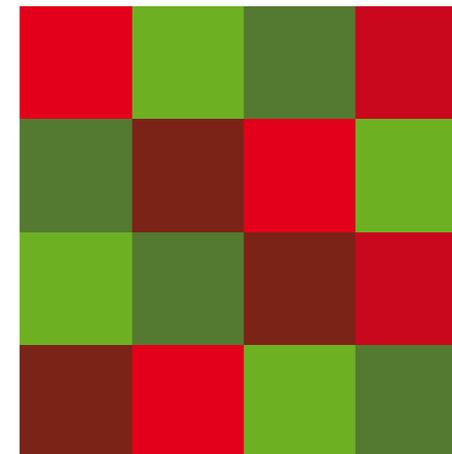
È un fatto scientificamente provato, che il verde-blu rallenta la circolazione sanguigna, mentre il rosso-arancio l'attiva. Per esempio, in due diversi laboratori, uno tinteggiato in verde-blu e l'altro in rosso-arancio, la sensibilità al freddo del personale variava di ben  $3/4^{\circ}\text{C}$ . In quello verde-blu avvertivano il freddo a  $15^{\circ}\text{C}$ , mentre in quello rosso-arancio, avvertivano il freddo a  $11/12^{\circ}\text{C}$ .



Claude Monet - Il Parlamento di Londra, 1904

#### 4. Contrasto dei Complementari

Si basa sull'accostamento di colori che si trovano in posizioni diametralmente opposte nel cerchio cromatico. Sono complementari due colori i cui pigmenti mischiati fra loro danno un grigio neutro. Per quanto contrari, si richiamano reciprocamente: giustapposti raggiungono il loro massimo grado di luminosità, mescolati si annullano. È la situazione in cui si crea il massimo contrasto e il maggiore rafforzamento delle tinte.





Pablo Picasso - La Celestina, 1904

## 5. Contrasto di Qualità

Per qualità cromatica s'intende il grado di purezza, ovvero di saturazione dei colori. E il contrasto di qualità è il contrasto fra colori intensi, luminosi e altri smorti, offuscati.

I colori possono essere "tagliati" o modificati secondo quattro procedimenti diversi:



a. con il bianco, per renderlo più freddo.



b. col nero, per renderlo meno luminoso.



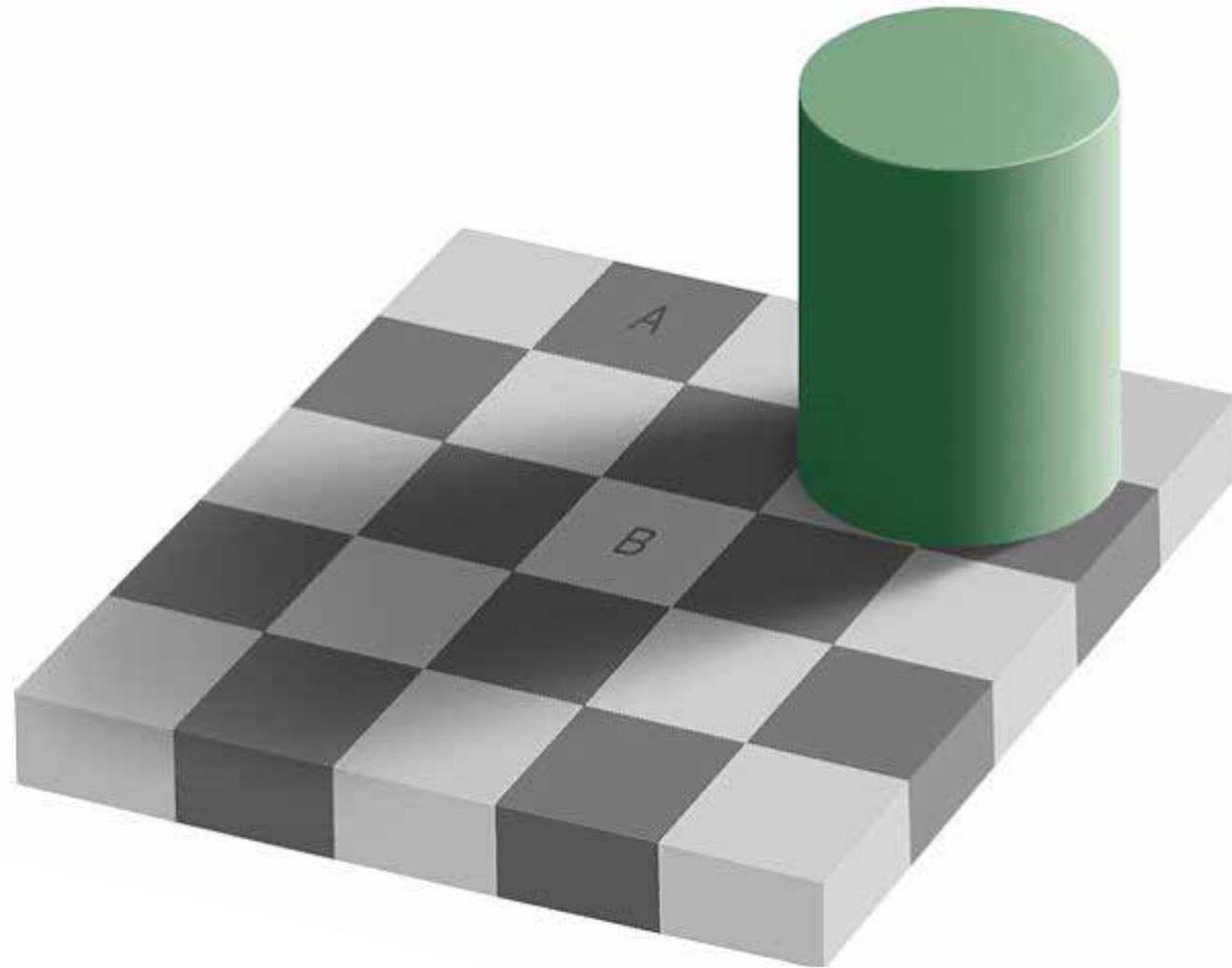
c. col grigio, per ottenere diversi toni di luminosità.



d. con il suo complementare, per ottenere toni intermedi fra i due colori.

## 6. Contrasto di Simultaneità

Contrasto di simultaneità è il fenomeno per cui il nostro occhio, sottoposto a un dato colore, ne esige contemporaneamente, cioè simultaneamente, il complementare, e non ricevendolo se lo rappresenta da sé. Il fenomeno prova che per l'armonia cromatica è essenziale la legge dei complementari.



I due piccoli quadrati grigi sono fisicamente uguali (cioè sono lo stesso stimolo di colore), ma appaiono diversi, uno più chiaro e uno più scuro. Ciò è dovuto al fatto che i due quadrati sono

presentati su sfondi diversi e il sistema visivo produce due diverse sensazioni di colore.



Paul Gauguin - Donna con mango, 1892

## 7. Contrasto di Quantità

Il contrasto di quantità nasce dal reciproco rapporto quantitativo di due o più colori. I fattori che determinano l'effetto visivo di un colore sono legati alla sua **intensità** e alla **vastità della superficie** che occupa.

Questo fa sì che, in una composizione, per raggiungere un rapporto equilibrato, una piccola porzione di colori luminosi è in grado di bilanciare una vasta estensione di tinte più scure.

Goethe ha stabilito una scala numerica i cui valori reciproci di luminosità sono i seguenti:

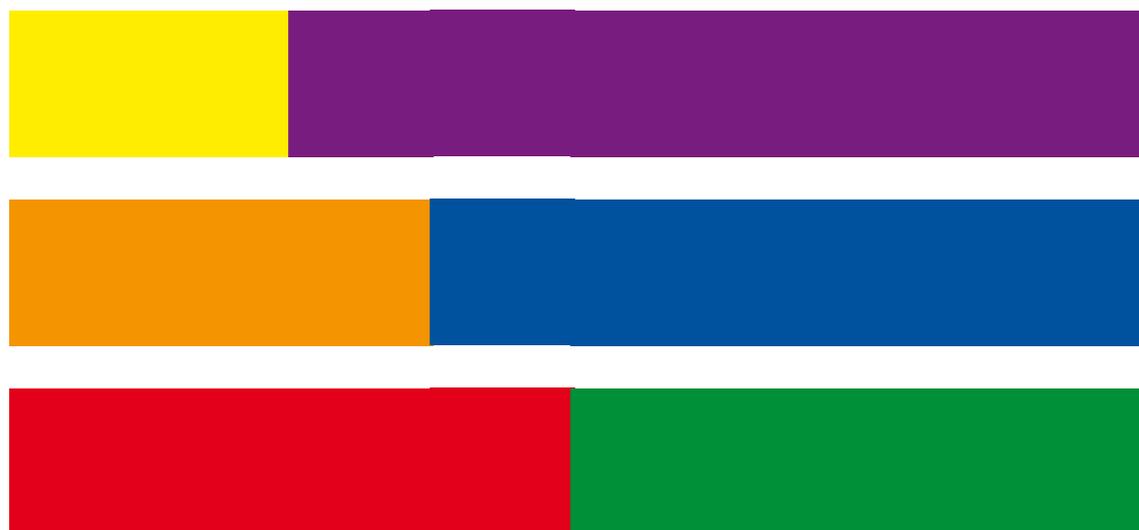
giallo = 9

arancio = 8

rosso e verde = 6

blu = 4

viola = 3



Quindi il giallo, ad esempio, essendo tre volte più luminoso del complementare, occupa una superficie tre volte più piccola del viola. I rapporti di quantità per i complementari sono i seguenti:

giallo : viola =  $1/4$  :  $3/4$

arancio : blu =  $1/3$  :  $2/3$

rosso : verde =  $1/2$  :  $1/2$

## Qualità dei colori

La qualità di un colore è espressa da tre parametri: tonalità, saturazione e luminosità.



**TONALITÀ:** la tinta, il colore puro percepito dall'apparato visivo umano, ovvero legato ad un ristretto spettro o singola linea d'emissione all'interno dello spettro visibile (spettro ottico). In pittura esiste un concetto corrispondente di colore "puro", ovvero senza aggiunta di pigmenti bianchi o neri.



**SATURAZIONE:** l'intensità di una specifica tonalità. Una tinta molto satura ha un colore vivido e squillante; al diminuire della saturazione, il colore diventa più debole e tende al grigio. Se la saturazione viene completamente annullata, il colore si trasforma in una tonalità di grigio.



**LUMINOSITÀ:** la quantità totale di luce che una sorgente luminosa appare emettere (o che appare riflessa da una superficie).



Il colore  
**IL SIMBOLISMO**



# ROSSO

Sangue, fuoco, pericolo, amore... sono i simboli più rappresentativi di questo colore primario che rappresenta il dinamismo ed il tempo presente (il giallo è il futuro mentre il blu il passato). Ha la massima lunghezza d'onda e la minima energia di tutta la luce visibile ed è per questo che si ipotizza sia il primo colore percepito dai neonati.

Il vocabolo "rosso" è sicuramente uno dei più antichi è il primo colore a cui tutti i popoli hanno dato un nome.

Il rosso è in grado di accelerare le funzioni cardiache e respiratorie.

È associato all'allarme, dal semaforo agli stop, per segnalare qualche cosa di urgente.

Il rosso porpora, a causa della difficoltà dell'estrazione della tinta dai molluschi, divenne ben presto il simbolo della ricchezza, al punto che, ancora oggi, esso viene riservato alle caste sociali più elevate; lo ritroviamo quindi nei paramenti delle incoronazioni regali, nel manto dei cardinali e nella mantellina del Papa.

Può suggerire anche il lato oscuro, il rosso del fuoco degli inferi, il diavolo e tutte le pulsioni ed i segni considerati diabolici (si pensi alle macchie rosse dette voglie di vino, o ai capelli rossi che in passato venivano considerati indizio di stregoneria).



# GIALLO

È il più vivo dei colori. Può significare felicità, gioia di vivere, ottimismo, giovinezza, spensieratezza ma anche superficialità ed esteriorità, potere e ricchezza. Rappresenta l'intelletto, migliora la concentrazione e la velocità del metabolismo.

Viene associato alla luce solare, una luce radiante e capace di trasmettere calore, movimento, forza. Non c'è nulla di statico nel giallo e, come il rosso, pulsa di energia compressa che si apre verso verso l'esterno, in un'espansione continua.

Quando il giallo si concentra nella tonalità oro, il suo potere si astrae verso qualità di perfezione

e preziosità, verso il completamento e la realizzazione di tutte le potenzialità.

Proprio per la sua essenza divina, il giallo oro diventa l'attributo di principi, re e imperatori, per proclamare l'origine divina del loro potere.

Giallo è anche il colore del Cristianesimo; l'oro della croce, il giallo della vita eterna e della fede. In mezzo agli ori e ai gialli, i sacerdoti cattolici accompagnano i defunti verso la vita eterna. Nei toni più caldi, va dal rilassamento fino all'allegria; raffreddato dal blu prende un tono malaticcio che può ben rappresentare il furore, la frenesia, la cieca follia. Quando, infatti, scivola verso tonalità meno brillanti, più "sporche" ed opache, vira allo zolfo e rimanda a collera ed acidità "biliari", a pallori malaticci e malsani.



Può quindi capitare di fraintendere la simbologia di questo colore, come succede a chi, osservando le giallissime mietiture di Van Gogh, avverte il lato solare e positivo di quei gialli avvolgenti, non rendendosi conto che, in quel contesto, essi non rappresentino altro che la morte, come egli stesso ha più volte spiegato nelle sue epistole.

Non va sottovalutato il ruolo non tanto psicologico quanto puramente fisiologico che può aver avuto nell'orientamento della scelta cromatica il fatto che egli soffrisse di xantopsia iatrogena, un disturbo della visione dovuto ad intossicazione cronica da digitale, farmaco che gli veniva somministrato per contrastare le frequenti crisi epilettiche, disturbo per il quale la colorazione degli oggetti appare di tonalità gialla: un mondo giallo che resta comunque un mondo ostile, quindi, in cui Van Gogh vede riflessi i propri conflitti interiori e la propria disperazione esistenziale.



# BLU

A livello fisiologico, la contemplazione di questo colore ha un effetto pacificante sul sistema nervoso centrale e determina la riduzione della pressione arteriosa, della frequenza del polso e del respiro, infatti fa sì che il cervello produca ben 11 tranquillanti chimici, quindi è un colore estremamente calmante.

Colore metafisico per eccellenza è, al contrario del rosso, legato alla distensione e ed agli stati riflessivi, meditativi, alla introspezione. Un colore che rimanda quindi alle profondità inconscie ed al contatto interiore.

Da questo contatto e da questa profondità si libra verso l'esterno.

Guardiamo il cielo, pensiamo all'immensità, all'infinito, all'eternità, al divino. Il blu ci trasporta in un viaggio di individuazione prettamente spirituale. Di contatto con i regni sovranaturali e con potenze protettrici ed eteree.

I suoi lati negativi non infondono paura, ma dolce tristezza. L'espressione "I feel blue" significa appunto "sono triste" e difatti il blues è una forma musicale nata negli Stati Uniti dai canti degli schiavi neri deportati che trae ispirazione dalla nostalgia ma il cui scopo è soprattutto quello di sollevare e divertire gli animi.



Leonardo da Vinci - Madonna dei Fusi, 1501

Questa connotazione spirituale e protettiva la ritroviamo in aspetti iconografici legati alla rappresentazione della Madonna, del Cristo, di Angeli e Santi con mantelli o tuniche azzurre, e anche nel simbolismo delle acque blu e azzurre.

E l'aspetto ricettivo della Madonna che, dal blu si dispiega, a suscitare sentimenti di tenerezza e delicatezza. Sentimenti di affetto e di benevolenza, tranquillità e contatto pacifico, dedizione ed accordo. essendo legato al colore del cielo, richiama anche la sede del Paradiso.



# VERDE

Il verde è il colore di Madre Natura, il colore della vegetazione nella sua fase di nascita e maturità, e rappresenta la vita nella sua concretezza e pienezza.

Così, dalla sua quotidiana esperienza, l'uomo ha trovato analogie e somiglianze tra i propri vissuti e la crescita della vegetazione, sia nel suo ciclico sviluppo stagionale che in quello più continuativo delle piante sempreverdi. Il flusso lineare di quest'ultime, ad esempio, si collega all'umanissima aspirazione di longevità, d'immortalità o gloria perenne come dimostrano le palme sacre ai babilonesi, il vischio tra le popolazioni celtiche e l'alloro delle civiltà greco-romane.

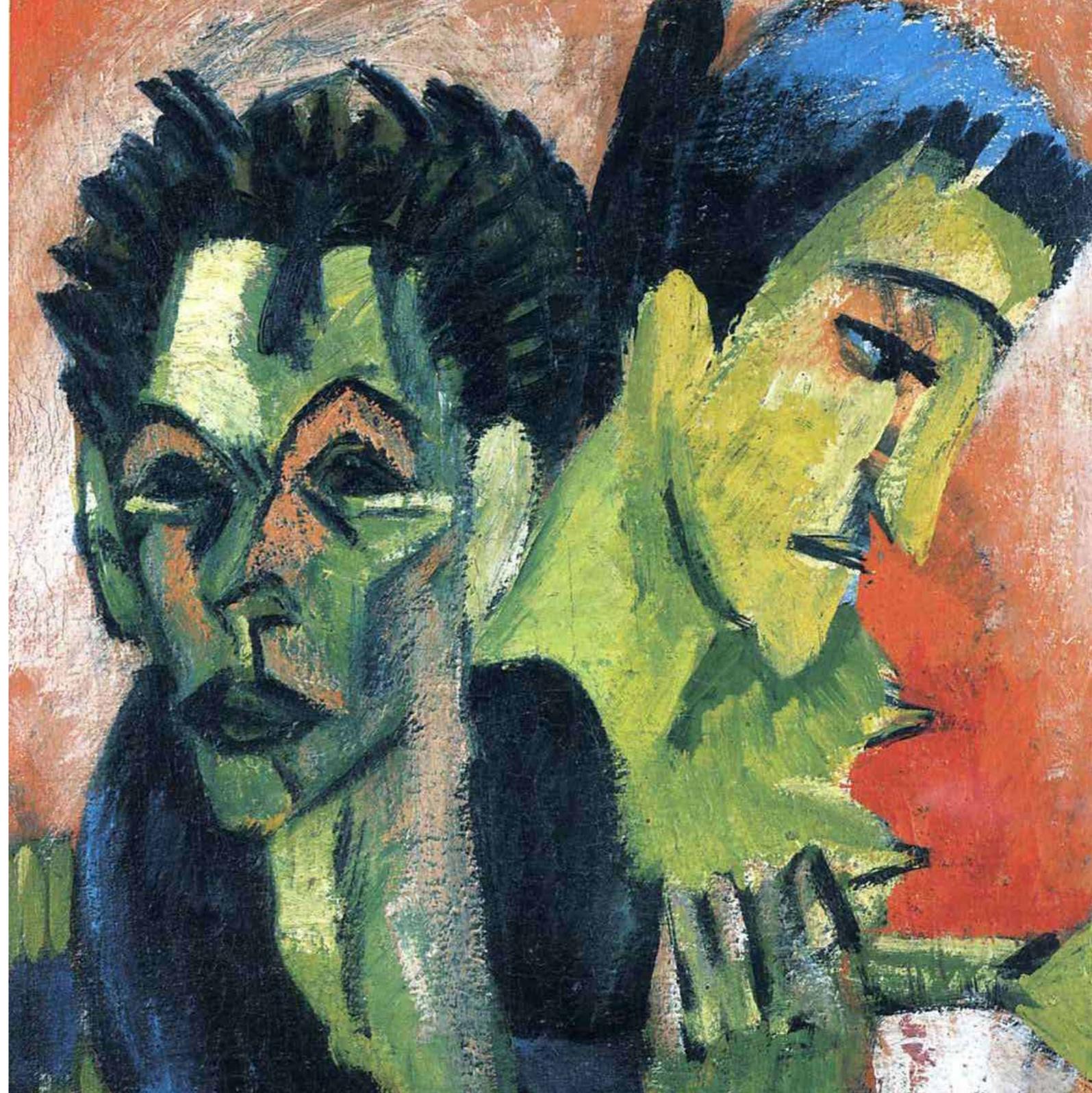
Esprime stabilità, forza, tenacia, costanza, perseveranza, equilibrio psicologico.

La continuità della vita connessa al verde, diviene speranza, nella sua accezione di virtù teologale Cristiana, ma pure di propiziazione, ripresa, rinascita.

Nonostante ciò è da considerarsi ambivalente perchè associato per tradizione anche alla nausea ed al veleno, all'invidia e alla gelosia.

Il pittore Ernst Ludwig Kirchner amava i verdi nelle tonalità più varie, in chiave antinaturalistica, accostati ai colori complementari rosso e blu oppure esaltati da tocchi di giallo che li rendono acidi e freddi.

Dipinse case verdi, strade verdi, persone verdi, affidando all'insolito effetto cromatico l'espressione di una sua personale visione della vita distorta ed angosciata, di un suo interiore disagio psicologico che lo distruggerà portandolo al suicidio. Un artista perennemente in bilico tra lucidità e follia che proprio con il colore verde ci racconta di debolezze, discontinuità, incertezze psicologiche.





## **ARANCIONE**

È sempre stato considerato un colore caldo e gradevole ma in un certo senso di seconda categoria, dato che non si tratta di colore primario. Questo si deve quasi certamente anche al fatto che fino al XIV secolo nei linguaggi europei non esistevano parole per indicarlo, prima appunto, dell'arrivo dell'arancia.

Come dal punto di vista fisico viene percepito appunto come una miscela di rosso e giallo, anche psicologicamente esso media il passaggio tra i due colori comportandosi in maniera allegra, espansiva ed estroversa, ma con moderazione. Inoltre è il colore dell'autunno e la sua visibilità lo rende ottimo per la sicurezza ed indispensabile per la pubblicità.



## **VIOLA**

È la lunghezza d'onda più piccola dello spettro che sfuma nel quasi invisibile ultravioletto. Misto di rosso e blu, simboleggia la spiritualità connessa al sangue del sacrificio. Nell'uso liturgico è associata al pentimento e al lutto. Esso tende ad unificare “la conquista impulsiva del rosso ed il gentile cedere del blu” che sono diametralmente opposti dal punto di vista fisico, emotivo e simbolico.

In psicologia corrisponde all'interiorizzazione ed alla sublimazione ed indica profondità di sentimenti. Non è molto abbondante in natura e la maggior parte delle sue manifestazioni si hanno con i petali dei fiori che forniscono anche la maggior parte delle denominazioni più specifiche (violetto, lavanda, malva, lilla).



# **MARRONE**

Non è una tonalità dello spettro bensì un pigmento, il cui nome è uno dei più antichi essendo associato a tutte le tinte della terra, del legno e del mondo animale.

Essendo anche la tinta del caffè e del cioccolato, richiama a sé immagini gradevoli relative al cibo. Psicologicamente è connesso alla comodità ed alla sicurezza ed il suo spirito pratico e conservatore lo rende più gradito agli adulti che ai bambini che di solito lo associano alla tristezza.

Indica anche l'importanza posta sulle radici che rappresentano la sicurezza e la stabilità.



## **GRIGIO**

I grigi sono colori tranquilli e riservati, che non provocano emozioni violente. La maggior parte della gente li trova insipidi sia emotivamente che visivamente, tuttavia essi incoraggiano la curiosità, la riflessione e l'immaginazione. Come tutti i colori acromatici può essere usato per creare un ambiente sofisticato.

Colore delle nubi e dall'ombra, per gli abitanti delle zone urbane esso è il primo colore dell'ambiente artificiale. Il calcestruzzo, il cemento, l'asfalto, fanno sì che sia il colore dell'industria e delle armi, quindi anche della guerra.

È anche il colore della decadenza: ragnatele e polvere che ricoprono le cose.



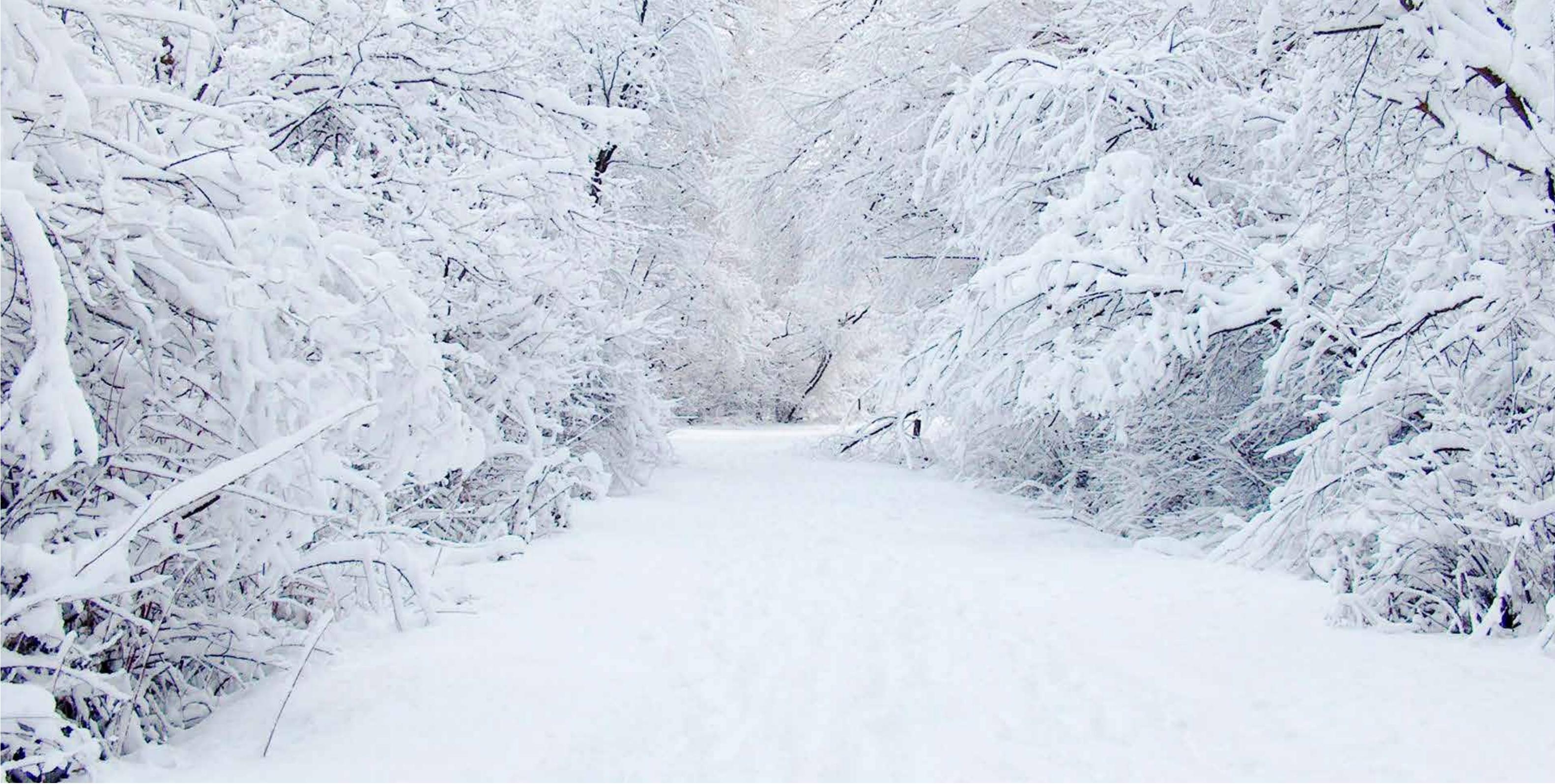
# **NERO**

La negazione del colore, è oscurità totale. Un oggetto che percepiamo come nero è perchè assorbe tutte le lunghezze d'onda. Questo è anche il motivo per cui, lasciato al sole, assorbe più calore di oggetti di differenti colori.

Dal punto di vista percettivo suggerisce solidità e l'oscurità suggerisce uno spazio infinito.

È spesso usato in coppia con il bianco, in un dualismo bene-male, giorno-notte, nascita-morte. In sè è foriero di presagi, la paura nei suoi confronti è istitiva. Quasi tutti i sostantivi composti con “nero” hanno un'accezione negativa: lista nera, mercato nero, messa nera, ecc.

Ha effetto su qualsiasi colore gli stia vicino accentuando o rafforzando le caratteristiche di quel colore.



# BIANCO

È il colore dell'assoluto e di tutto quanto viene considerato indice di miglioramento o perfezione, purezza, innocenza, pulizia, trasparenza e chiarezza. Incarna il senso del compiuto e della perfezione.

In teoria una superficie bianca riflette tutta la luce, in pratica l'oggetto più bianco che esiste in natura, la neve, ne assorbe comunque una percentuale che va dal 3 al 5%.

Contiene in sé tutti gli altri colori, unifica quindi la totalità, e nella vita e nell'esperienza umana, è usato per sostenere e segnalare diversi passaggi. Si pensi al vestito bianco della sposa o al bianco funerario delle culture orientali.

Un colore per un nuovo inizio, un colore legato al nuovo e alla resurrezione. Cristo si mostra avvolto da una luce bianca, e così gli angeli e tutti gli aspetti del sacro.

Tutto ciò che è immateriale e privo di peso, che è legato ad altri mondi o altri stati dell'essere, facilmente appare come bianco, anche fantasmi e spiriti in genere vengono ricordati nell'immaginario comune, chiari e lattiginosi.

Esso però soffre di una connotazione disumana: la freddezza clinica degli ambienti asettici, degli uomini in camice, degli ambienti minimalisti.



Il colore  
**LA PSICOLOGIA**

Sia la psicologia che l'esperienza quotidiana testimoniano il fatto che il colore influenza lo stato d'animo e i sentimenti. Il modo in cui certi colori si fanno preferire da una persona, o al contrario danno fastidio ad un'altra, possono essere riportati ai ricordi di un'infanzia felice, ad una brutta esperienza, ai significati simbolici legati ad essi o a tutti questi elementi insieme.

Tuttavia, alcune reazioni al colore sono per lo più oggettive.

Alcuni esempi illustrano bene l'influenza che i colori hanno sulla psiche umana: in una fabbrica degli Stati Uniti la produzione aumentò da un giorno all'altro dell'8% dopo che le sale di lavorazione vennero dipinte di un verde elettrico che aveva l'effetto di scoraggiare chi si fingeva ammalato.

In un ospedale, le pareti azzurre delle stanze dove si trovano persone sottoposte a tensioni emotive hanno un effetto calmante, lo stesso colore usato in un bar fece sì che i camerieri si lamentassero per il freddo: le pareti vennero quindi dipinte di arancione.

Alcune sfumature di giallo possono produrre nausea e sono pertanto evitate nella costruzione degli interni degli aerei.

È stato sperimentato inoltre che ad un gruppo di operai che dovevano trasportare delle casse nere che sosteneva fossero troppo pesanti, parvero più leggere dopo che furono ridipinte di verde.



La persona più studiata nella storia della pubblicità è sicuramente la casalinga americana media. I suoi abiti, i bisogni, le speranze, gli atteggiamenti, le antipatie, la famiglia e la casa sono stati minutamente registrati da schiere di studiosi del comportamento, analisti delle motivazioni, psicologi e ricercatori di ogni genere. È stata intervistata, analizzata in profondità, sondata, misurata, valutata.

È stato calcolato che in media le occorrono 20 secondi per percorrere il corridoio di un supermercato senza fermarsi, per cui una bella confezione deve attirare lo sguardo come una luce lampeggiante.

L'obiettivo è sempre quello di vendere un prodotto ed è facile quindi riconoscere la regola empirica per la quale i colori sono sempre scelti per il loro impatto sulle vendite e sono i colori con le lunghezze d'onda maggiori (i colori caldi) che sembrano saltare all'occhio. Dato che il **rosso** ad esempio tende ad avanzare, rende la confezione più grande e più visibile di un'altra vicina, ad esempio blu.

L'**arancione** è spesso usato nelle confezioni di cibi cotti al forno, mentre i prodotti di pulizia più spesso sono abbinate ai **blu**.

I consumatori più raffinati sono attirati dai colori **pastello**, al contrario di quelli **vivaci** che sono i prediletti dalla fascia più "bassa". I colori **scuri** sono preferiti dalle persone anziane e dagli uomini, mentre le donne sono più colpite dai colori **"freschi"** usati soprattutto nei prodotti di cosmesi.

**Viola** e porpora sono riservati ai prodotti di lusso, come gioielleria o costosi cioccolati.

**Nero, argento, oro** e a volte anche il **bianco** danno un tocco di classe alla confezione.

Per quanto riguarda i generi alimentari, essi spesso sono confezionati con rossi, gialli, arancio e marroni che stimolano l'appetito, mentre il nero è di solito da evitare perchè associato all'idea di veleno e marciume.

Nelle confezioni dovrebbero essere usati colori che corripandano al bisogno (reale o immaginario) che il prodotto soddisfa.

Ciò che offre sicurezza in linea di massima dovrebbe essere blu, mentre ciò che promette un miglioramento di vita in rosso.



Il colore

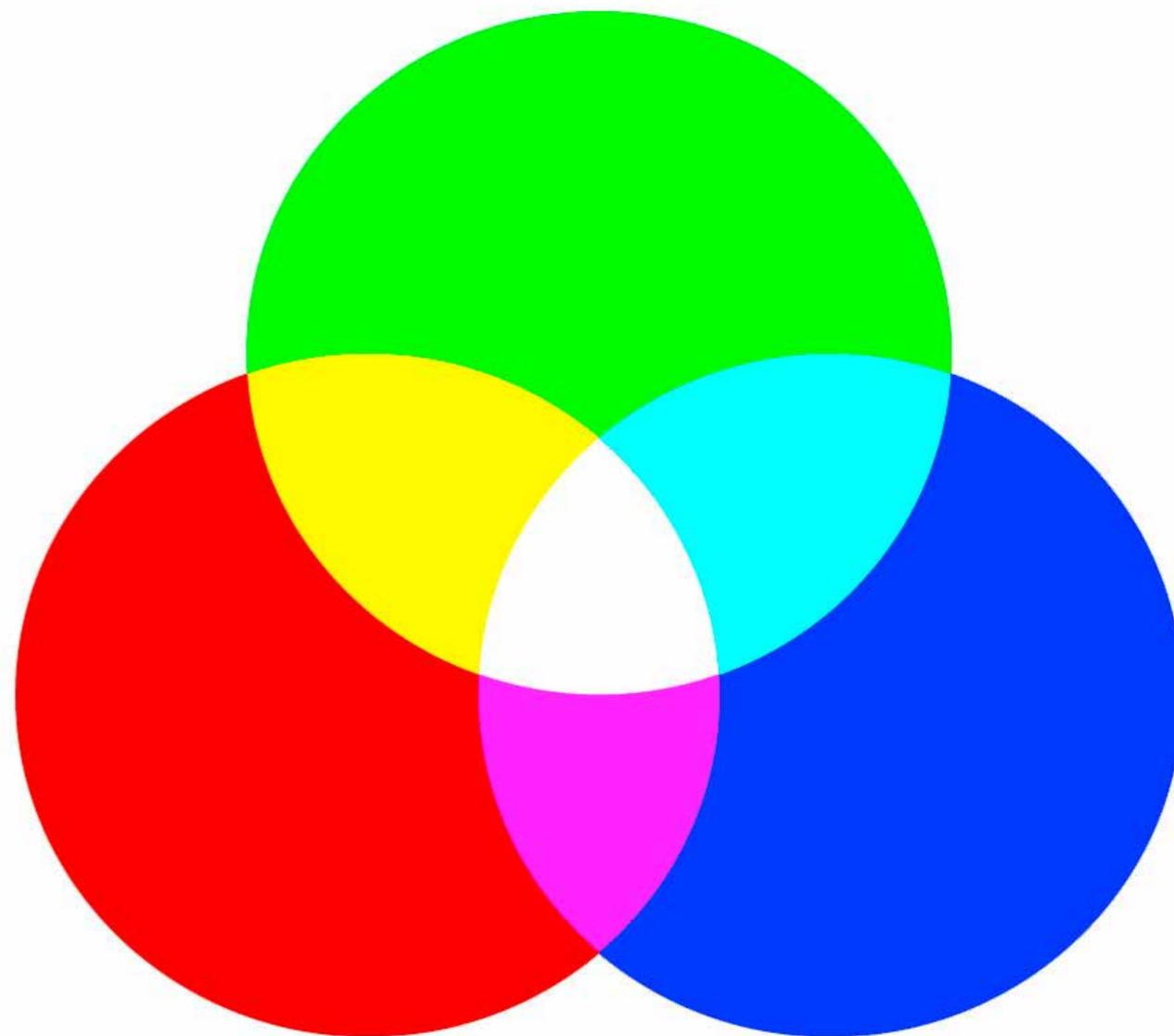
# COMPUTER GRAFICA

# Modalità Colore

## RGB

È l'acronimo di Red Green Blue (Rosso, Verde, Blu) ed è usato dai dispositivi a emissione diretta come tv, monitor, smartphone, ecc.

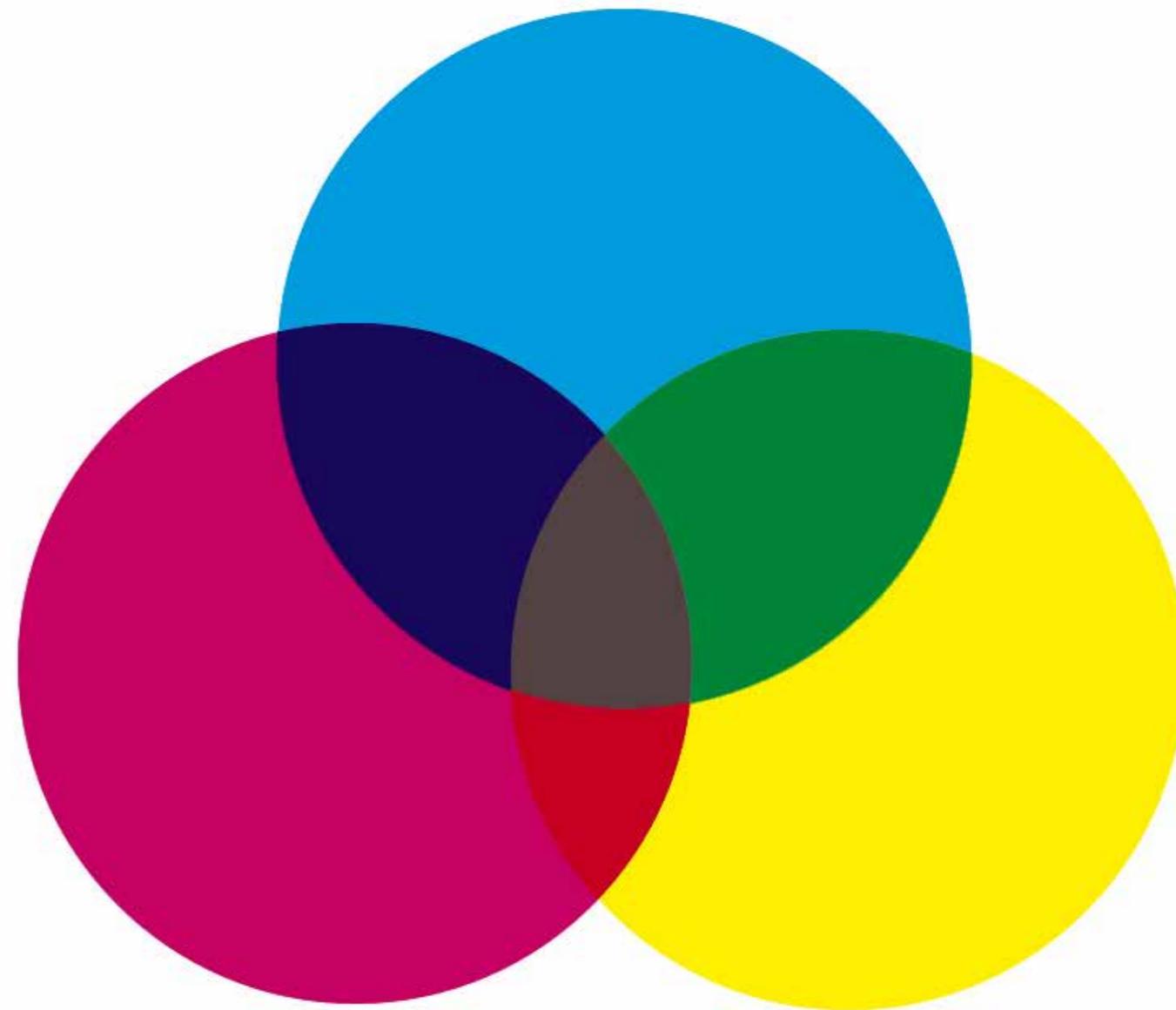
Secondo il modello RGB, ciascuna sfumatura dei 3 colori è rappresentata da un numero che va da 0 a 255. Per esempio, il rosso equivale ad un valore RGB di 255-0-0, il nero è rappresentato dal valore RGB 0-0-0 (assenza di luce) mentre il bianco è rappresentato dal valore RGB 255-255-255. Si possono rappresentare più di 16 milioni di colori.



# CMYK

Sta per Cyan, Magenta, Yellow, Black (Ciano, Magenta, Giallo, Nero), ed è il sistema di realizzazione dei colori detto anche quadricromia, usato per la stampa.

Quando sono sovrapposti nelle diverse percentuali, i primi tre possono dare origine quasi a qualunque altro colore. Ma il 100% di ognuno non dà il nero, bensì un colore simile a una tonalità di marrone molto scura. Perciò nei processi di stampa si è aggiunto l'inchiostro di un quarto colore per avere il nero pieno.



# **SCALA DI GRIGIO**

(Greyscale) contiene sfumature dal bianco al nero.



# PANTONE

Pantone Inc. è una compagnia americana con sede in New Jersey nota per aver ideato l'omonima scala di colori spesso usata nell'industria grafica.

La Scala Pantone (o mazzetta) è formata da pagine che presentano dei quadrati colorati identificati da un numero stampati al vivo. In teoria l'idea di base è che una persona può scegliere un determinato colore dalla guida e utilizzare il numero corrispondente per specificare come stamparlo.

Ci sono alcuni colori Pantone che sono stati registrati e possono essere utilizzati solo dal proprietario. È il caso del Tiffany Blue, il colore delle scatole della celebre gioielleria e che non si trova in nessuna mazzetta in commercio, o al più recente giallo Minion.

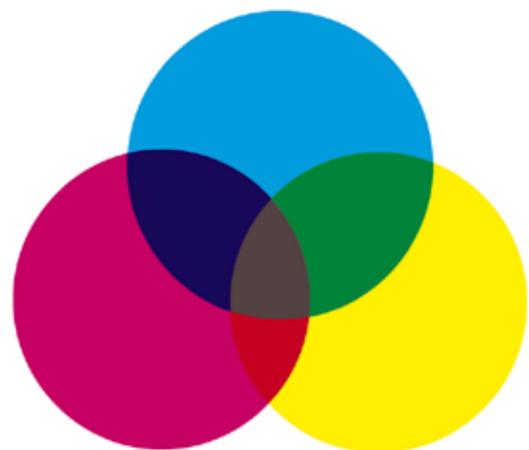


TIFFANY'S BLUE

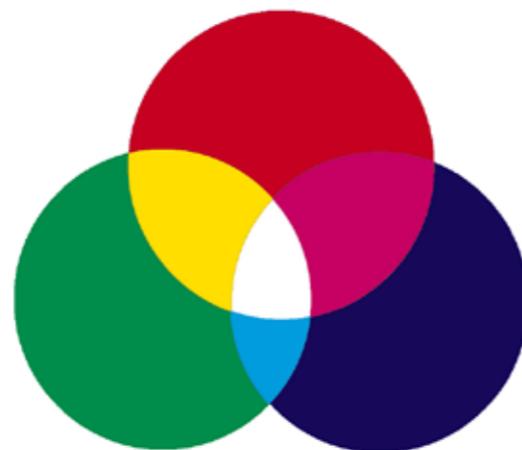
Pantone 1837

**PANTONE**<sup>®</sup>  
Minion Yellow





Subtractive color (CMYK)



Additive Color (RGB)

## **SINTESI ADDITIVA E SOTTRATTIVA**

I monitor e in generale le apparecchiature elettroniche, usano la sintesi additiva RGB, al contrario tutte le stampanti usano la sintesi sottrattiva CMYK.

Lo “spazio colore” (la gamma dei colori visualizzabili) dei monitor è dato dalla combinazione di fasci di luce di colore differente (rosso, verde e blu) che colpiscono l’occhio; quest’ultimo, quando viene raggiunto da una luce costituita da due o più componenti, non è in grado di percepire separatamente le parti: ne elabora invece una sintesi globale, facendoci “vedere” un colore intermedio fra quelli iniziali.

Lo spazio colore degli stampati è costruito invece tramite i pigmenti che si sovrappongono e si combinano.

È interessante notare che, mentre nella sintesi additiva il colore ottenuto dalla combinazione di rosso, verde e blu è il bianco, nella sintesi sottrattiva il colore risultante dalla somma di ciano, magenta e giallo è il nero.

La mescolanza additiva può avvenire anche per media spaziale o temporale: piccoli punti colorati non distinguibili dall'occhio, vengono mescolati additivamente dall'occhio.

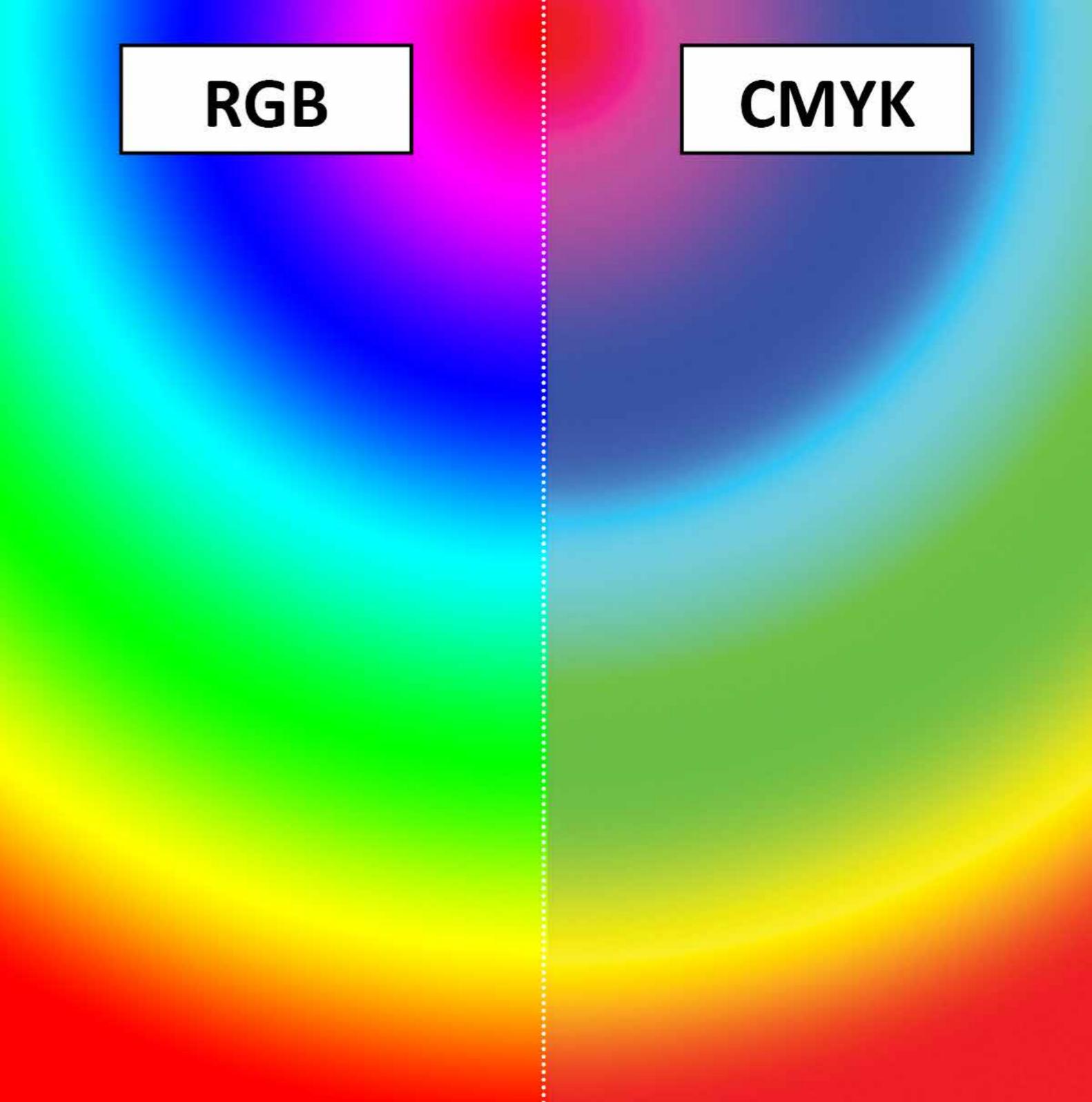
Per esempio, dei piccoli punti rossi stampati su carta bianca, visti da sufficiente distanza causano la percezione del colore rosa. Il rosa è, in questo caso, un colore prodotto dalla mescolanza additiva in media spaziale del bianco e del rosso.

Alcuni quadri di Roy Lichtenstein amplificano le tecniche di disegno dei fumetti, che utilizzano a loro volta la tecnica della mezzatinta. Per esempio nel quadro di seguito, a distanza sufficiente il viso della ragazza appare rosa, e questo colore è prodotto dalla mescolanza additiva del bianco della carta e del rosso dei punti.



Quando due stimoli si mescolano additivamente, il colore percepito è determinato dai meccanismi visivi. Si tratta insomma di un fenomeno **biologico**. Diversamente, il colore percepito di una mescolanza sottrattiva ha cause esclusivamente **fisiche**.

L'esempio classico è quello della sovrapposizione di due inchiostri, per esempio inchiostro giallo sovrapposto ad inchiostro ciano, su un foglio bianco. In questo caso i due strati di inchiostro si comportano come filtri per la luce. L'inchiostro giallo assorbe una parte della luce. La parte rimanente attraversa l'inchiostro ciano che ne assorbe un'altra parte. La parte rimanente viene riflessa dalla carta bianca e costituisce lo stimolo di colore che arriva al nostro occhio.



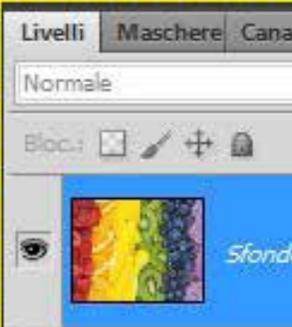
**RGB**

**CMYK**

# La risoluzione

Lo schermo di un computer, non può mostrare linee o disegni, ma soltanto, in definitiva, punti: se questi sono sufficientemente piccoli (tali, in pratica, da essere più piccoli della percezione dell'occhio umano), l'osservatore ha l'impressione di vedere linee anziché punti allineati, e disegni anziché ammassi di puntini distinti. Infatti, ingrandendo a sufficienza un'immagine, noteremo che è formata da tanti quadretti di colori diversi, i pixel o punti.

La risoluzione di un'immagine indica quindi la **densità dei pixel** ovvero dei punti -dots- elementari **che formano l'immagine**, ovvero il numero di punti contenuti in un'unità lineare (pollice -inch-).



È quindi chiaro ora come una risoluzione più alta permetta maggiori dettagli e una possibilità di sfumatura cromatica maggiore.

Il monitor è costruito per visualizzare 72 dpi: nel caso sia necessario visualizzare un'immagine a 200 dpi, sarà il sistema operativo, perdendo dei dettagli, a ricampionare l'immagine a 72 dpi.

Ciò ha alcune conseguenze:

**1.** Le immagini che dovranno essere visualizzate solo su un monitor possono tranquillamente essere ricampionate a 72 dpi senza che l'utente noti un peggioramento nella qualità, ottenendo immediatamente così immagini più leggere (ovvero con un minor peso in Kbyte) e quindi più veloci da scaricare.

**2.** Essendo il monitor fisicamente inadeguato a visualizzare più di 72 dpi per vedere il maggiore dettaglio su una immagine a video dovremmo necessariamente zoomare.

**3.** Stampando un'immagine a 72 dpi che sul monitor si vede perfettamente, noteremo una sgranatura. Questo perchè a differenza del monitor la stampante ha una risoluzione decisamente maggiore (240 / 300 dpi, molte stampanti odierne sono in grado di stampare tranquillamente anche a 600 dpi).

**4.** Passando da una risoluzione maggiore (ad esempio 300 dpi) a una risoluzione minore (72 dpi), si perde definitivamente il maggior dettaglio presente alla risoluzione maggiore, ed è quindi praticamente impossibile recuperarlo.

# Formati dei file

## **.JPG**

Messo a punto da JPEG (Joint Photographic Expert Group), questo formato consente di visualizzare fino a 16,7 milioni di colori ed è un formato standard di compressione (che comporta una perdita di dati) dei file grafici bitmap.

Il formato è adatto per le fotografie a colori. Non è possibile creare animazioni, né definire colori trasparenti.

## **.GIF**

Graphics Interchange Format è un formato standard a scala di colore RGB ed è stato creato per trasmettere in rete immagini grafiche in modo compresso, quindi rapido. Questo formato consente la creazione di animazioni all'interno del formato in quanto possono essere composte da più fotogrammi (frames) e supporta la trasparenza. L'inconveniente è che il formato GIF memorizza solo 256 colori, quindi, ombreggiature e sfumature vengono rese come bande di diversa densità. Il formato è adatto a pulsanti e intestazioni, GIF animati, profili. Non è invece adatto alle fotografie a colori.

## **.TIFF (o .TIF)**

Tag Image File Format produce immagini di elevata qualità ed è quindi utilizzato di frequente nella pubblicazione su supporti cartacei.

Questo formato è in grado di visualizzare 16,8 milioni di colori e, in genere, produce file di immagini di maggiore peso rispetto al formato GIF o JPEG.

Non è un formato però compatibile con il Web.

## **.PNG**

Il formato PNG (Portable Network Graphics), di più recente sviluppo riunisce tutti i vantaggi di jpg e gif. Consente una visualizzazione da 256 a 16,7 milioni di colori, può essere compresso senza generare alcuna perdita di dati e supporta la trasparenza. L'aspetto negativo è limitato all'impossibilità di creare animazioni.

## **.PSD**

È il formato nativo di Photoshop che mantiene, livelli, trasparenze e la massima risoluzione.