

LUCE E COLORE

La luce

Nel corso dei secoli si sono formulate molte ipotesi per spiegare il fenomeno della luce.

A partire dal **1600** sono state date **due risposte** che si sono sviluppate in due modelli rivali:

- il **modello corpuscolare**, proposto da Isaac Newton
- il **modello ondulatorio**, sostenuto da Christiaan Huygens

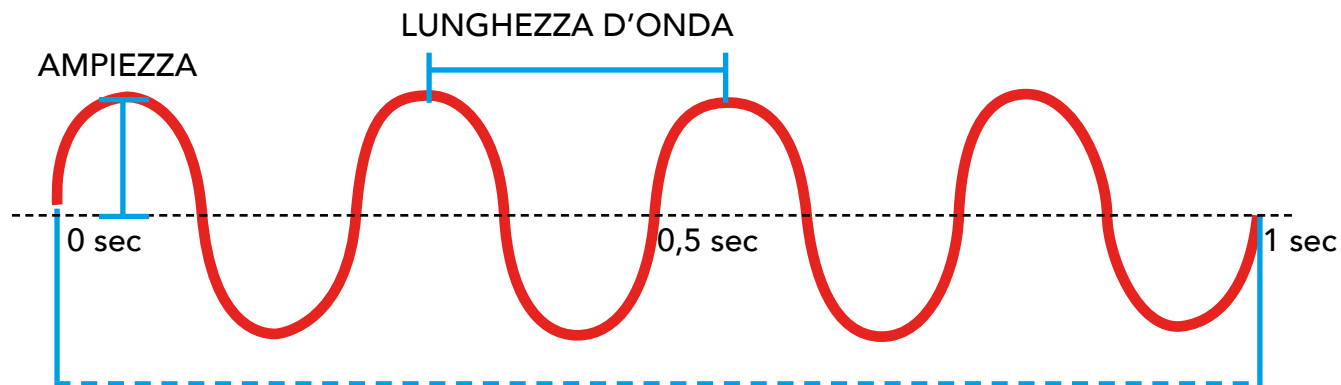
Secondo il **modello corpuscolare**, la luce è un **flusso di particelle microscopiche (corpuscoli)** emesse dalle **sorgenti luminose**.

Secondo il **modello ondulatorio**, la luce è **un'onda**, simile alle onde che si propagano nell'acqua e alle onde sonore.

Furono poi Karl Ernst Ludwig Marx Planck e **Albert Einstein** **all'inizio del 1900** a sviluppare il **concetto dei quanti di luce** consistenti in determinate **quantità minime che si muovono nel vuoto** seguendo una **dinamica ondulatoria**. In seguito queste quantità minime furono chiamate fotoni. Precisamente **un'onda elettromagnetica** della luce può essere pensata come **costituita da particelle**, appunto i **fotoni**.

Possiamo quindi considerare un' **onda elettromagnetica** della luce composta da:

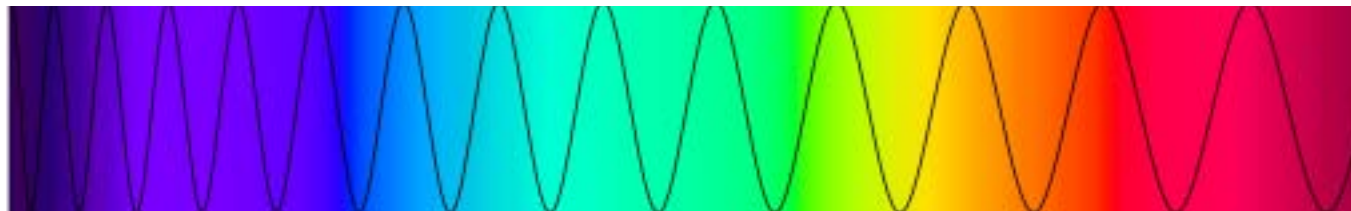
- L' **ampiezza** che mostra la sua energia;
- La **frequenza** che misura il **numero di onde** che passano in un determinato **intervallo di tempo da un punto** (si misura in HZ e l'unità temporale è il secondo)



Nota

Onde elettromagnetiche, consistenti nell'oscillazione concertata di un campo elettrico e di un campo magnetico...

L'occhio umano è sensibile ad una piccola porzione dello **spettro elettromagnetico della luce**.



All'interno dello spettro di luce per noi visibile le onde con **lunghezza maggiore sono rosse** quelle con **lunghezza minore sono blu**.

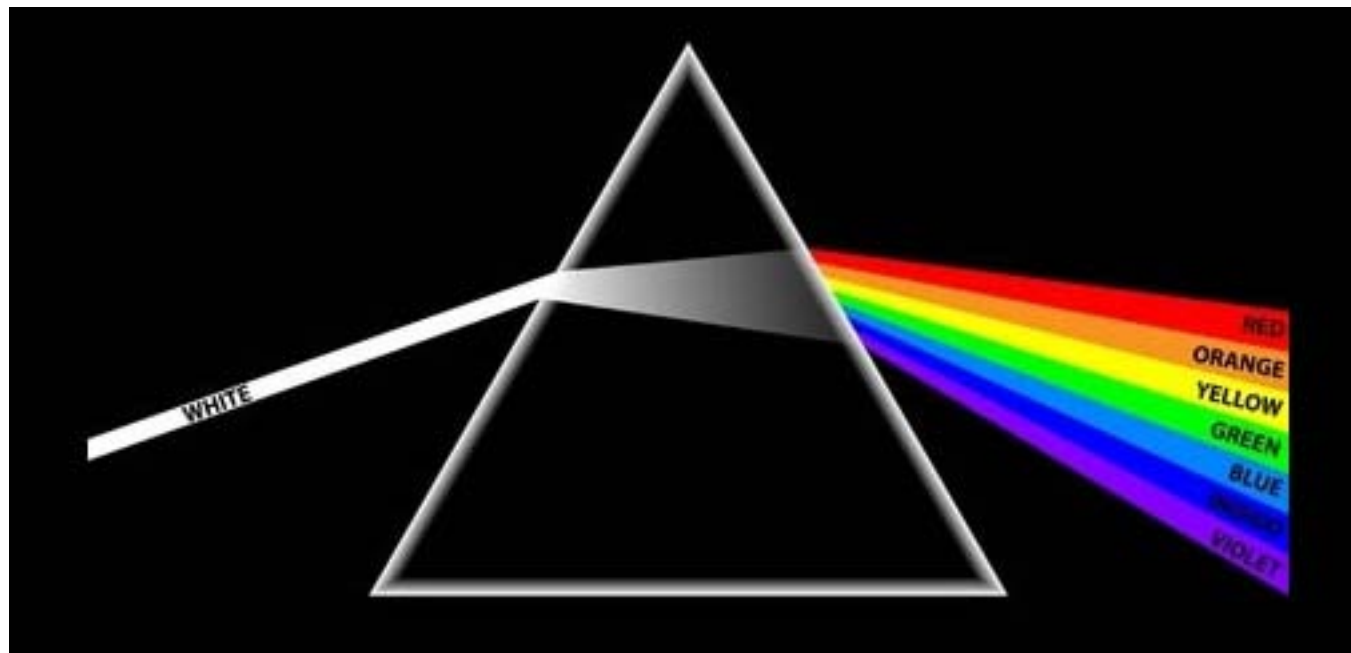
Note

- Spettro, in fisica, con riferimento a un fascio di radiazione policromatica è l'insieme delle componenti monocromatiche in essa presenti.
- Lo spettro elettromagnetico indica l'insieme di tutte le possibili frequenze delle radiazioni elettromagnetiche.
- Nm, nanometro cioè un miliardesimo di metro

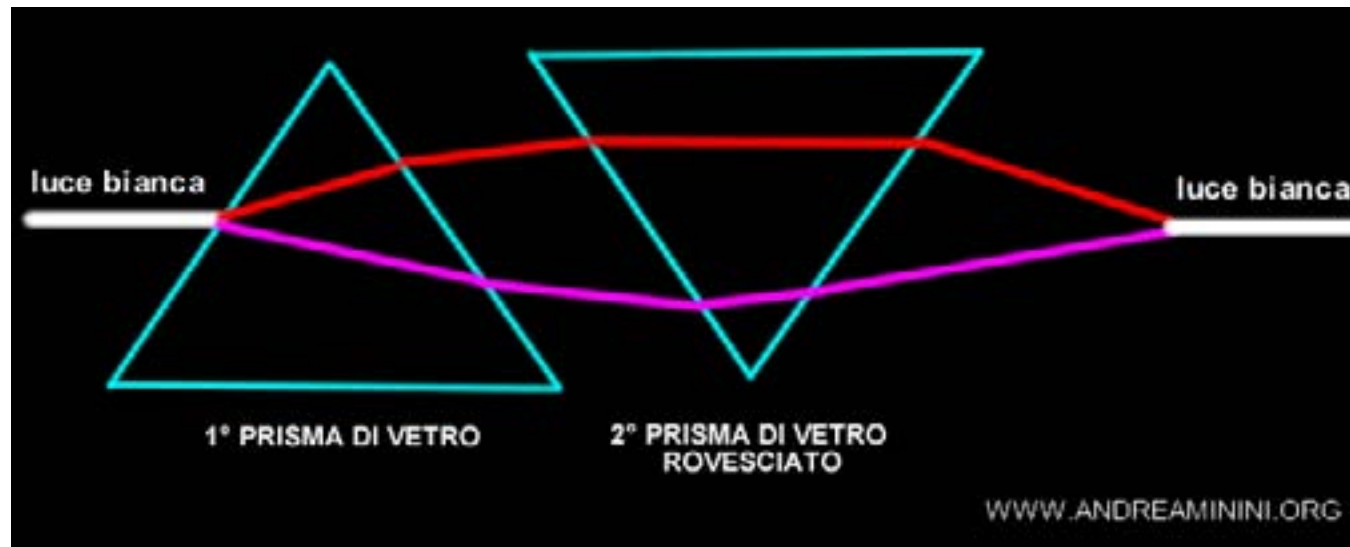
IL COLORE

La natura composta della luce venne dimostrata per la prima volta nel 1666 dal fisico inglese Isaac Newton.

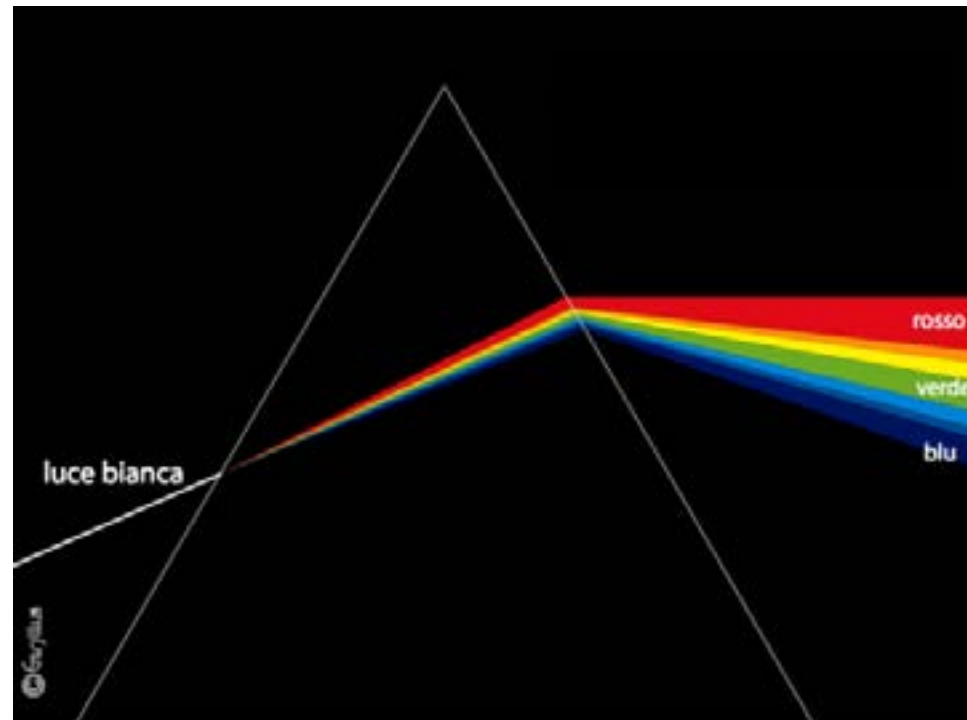
Newton fece passare un raggio di **luce bianca** (qual è quella del sole) da un **prisma di vetro**.



Lo scienziato scoprì che da questo fuoriescono, con inclinazioni diverse, tanti **fascetti di vari colori**, nell'ordine: **rosso, arancione, giallo, verde, blu, indaco e viola**. Facendo ripassare tutti i fascetti colorati attraverso un secondo prisma uguale al primo, ma capovolto, Newton riuscì anche a **ripristinare il fascio di luce bianca**.



L'aspetto di uno spettro solare mostra chiaramente una **suddivisione dei colori in tre ampie zone**: la prima **rossa**, la seconda **verde**, la terza **blu**. Queste tre luci prendono il nome di **luci primarie**.

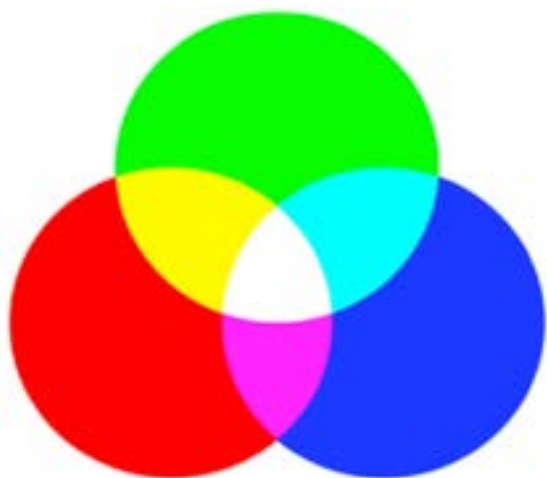


Secondo Newton i **singoli fotoni** che compongono le onde elettromagnetiche della luce, **non hanno un colore, ma** hanno diverse proprietà di **energia** che li fanno **reagire in vari modi con la materia.**

In altre parole **gli oggetti assorbono e riflettono la luce in modo diverso.**

La **mela** ad esempio ha un **colore rosso** perché la sua **superficie** relativamente **liscia assorbe le onde di luce non rosse** (come quelle verdi, blu, gialle...) **e riflette le onde di luce rosse.**

Mescolanza additiva (RGB)



La mescolanza additiva o sintesi additiva si riferisce ai **colori primari della luce** ovvero il rosso, il verde e il blu (da cui la sigla RGB dai nomi in inglese RED, GREEN e BLUE).

Questi tre colori sono agli estremi (rosso e blu) e nel mezzo (verde) dello **spettro elettromagnetico**. Se miscelati tra loro, danno praticamente tutti i colori presenti nello spettro stesso, **mentre se sommati in parti uguali** (da qui il termine “additivo”) **danno la luce bianca**, ovvero il colore bianco.

La tricromia RGB è utilizzata quando un determinato elemento grafico è destinato ad essere visualizzato su **schermo**, ad esempio per il web.

Mescolanza sottrattiva (CMYK)



La mescolanza o sintesi sottrattiva, invece utilizza i colori primari dei pigmenti. Spiegato in parole povere: la materia, e quindi i pigmenti, ha la capacità di assorbire in modo selettivo solo alcune lunghezze d'onda della luce mentre le altre vengono riflesse. **La parte di luce che viene riflessa è quella che dà un determinato colore.**

Il colore di un pigmento è dato dalla sottrazione di radiazioni dalla luce bianca ed è per questo che questo evento prende l'aggettivo di "sottrattivo".

I colori primari della mescolanza sottrattiva sono **ciano, magenta e giallo a cui viene aggiunto il nero**, originato dalla sovrapposizione degli altri tre. La combinazione CMYK (Cyan, Magenta, Yellow e Key black) è quella utilizzata nella **stampa**.

Bisogna tenere presente, però, che lo stesso colore, che sia RGB o CMYK non dà sempre lo stesso risultato a seconda dello schermo o della stampante e bisogna sempre considerare questa possibilità. Come evitare sorprese? Facendo delle prove e testando!

Cerchio cromatico della sintesi additiva (RGB)

Pare che il primo **cerchio cromatico** moderno (cioè la rappresentazione dei colori dello spettro della luce disposti radialmente dentro un cerchio) sia opera di **Isaac Newton** (1642-1727) **facendo ruotare un cerchio con i sette colori dello spettro** (anche ripetuti più volte in piccoli spicchi), questi si fondono fino a dare **l'effetto del bianco**.



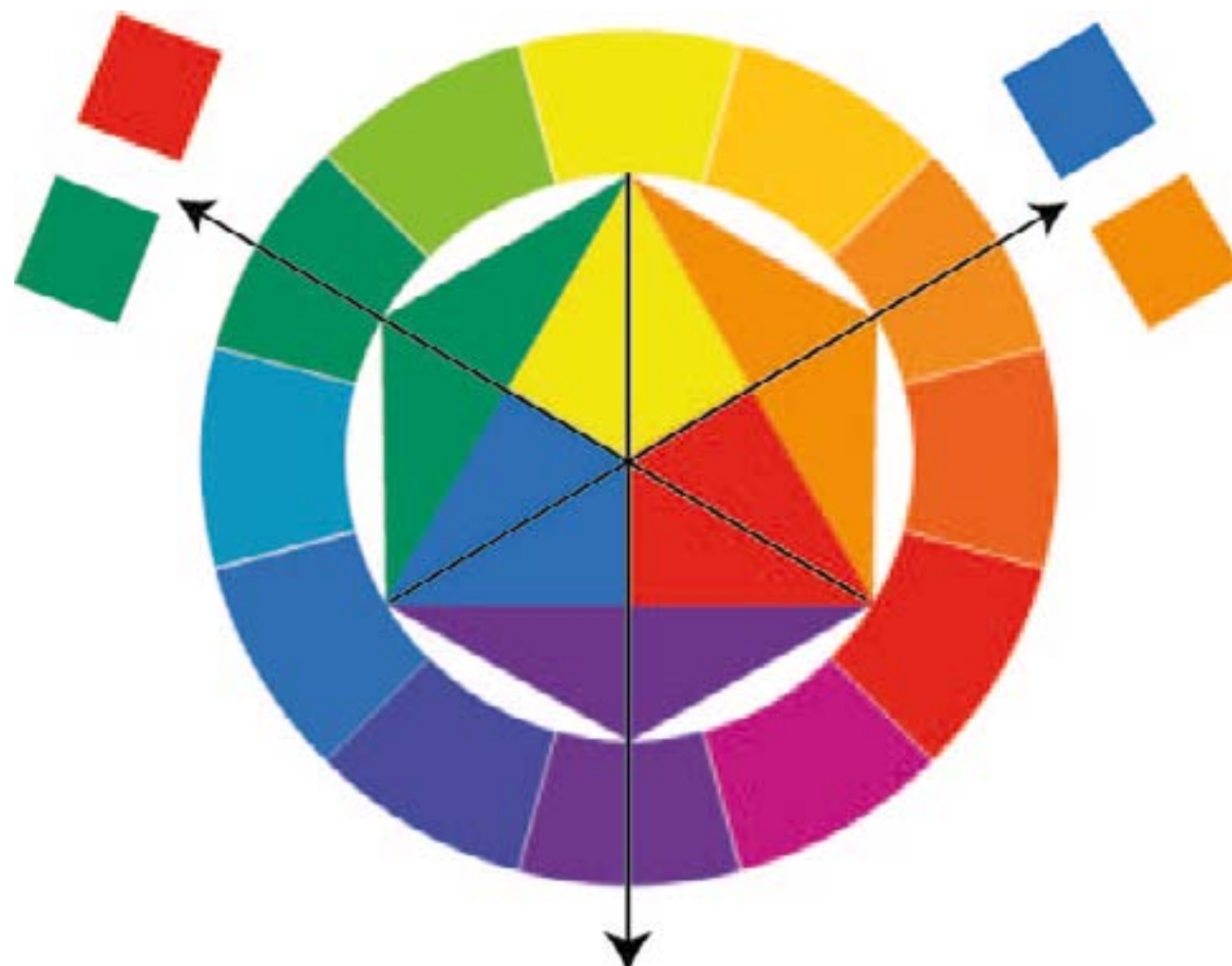
<https://www.youtube.com/watch?v=k8sR9Qd8GX8>

Cerchio cromatico della sintesi sottrattiva (CMYK)

La più importante tappa successiva nell'evoluzione del cerchio cromatico è opera di **Johannes Itten**, pittore e designer svizzero tra i primi ad insegnare al Bauhaus, la scuola tedesca di arte e architettura attiva dal 1919 al 1933.

Nel suo celebre testo "**L'arte del colore**" del 1961, una vera bibbia in fatto di accostamenti cromatici, inserisce la sua versione del cerchio cromatico

Il cerchio di Itten mostra le **relazioni fra i colori** ordinando visivamente i colori primari (**giallo, rosso e blu**) e i colori secondari (**arancione, verde e viola**), ossia i **colori che si ottengono dalla combinazione dei colori primari**. Il cerchio si divide in spicchi: l'abbinamento tra colori che si trovano nello stesso spicchio del disco cromatico genera un effetto armonioso ed equilibrato. Al contrario, l'abbinamento tra colori che si trovano nella parte opposta del disco cromatico (detti colori complementari) determina un effetto vivace e brioso, perchè i **colori complementari si accendono e si esaltano tra loro**.



colori complementari

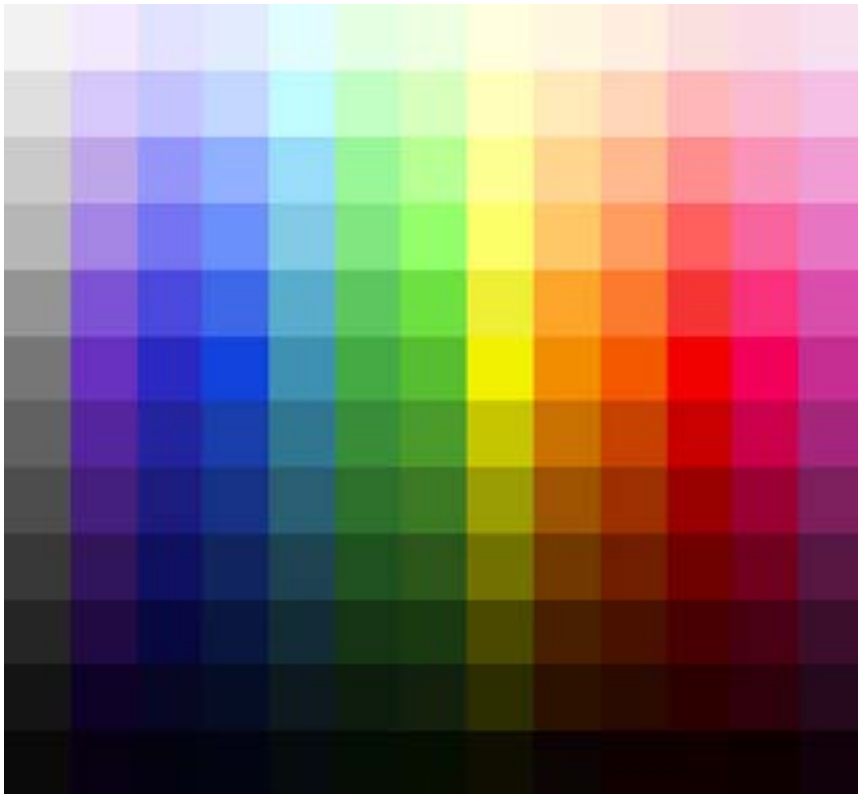


TINTA, CHIAREZZA E SATURAZIONE

La **tinta**, detta anche **tonalità**, è la qualità percettiva per cui ciascuna sensazione cromatica viene espressa mediante i termini di: **rosso, arancio, giallo, verde, blu e violetto**, tanto per elencare i nomi delle tinte corrispondenti ai **colori puri dello spettro**. Ma poiché si passa da uno all'altra di queste tinte attraverso sfumature intermedie, determinate da minimi cambiamenti delle lunghezze d'onda, ne risulta che sull'insieme dello spettro l'occhio riesce a distinguere circa duecento tinte diverse.

La **chiarezza** prende anche il nome di **luminosità** o **brillanza** e va intesa come **quantità di luce riflessa da ciascun colore**. La chiarezza **viene valutata ricorrendo al confronto con i colori chiaroscurali presenti nella scala di grigio** che comprenda una serie di passaggi intermedi tra i due estremi rappresentati rispettivamente dal bianco, al quale è assegnato un valore di chiarezza massimo uguale a dieci e dal nero, con valore uguale a zero, a metà si trova il grigio medio. Questa scala viene denominata **scala chiaroscurale acromatica**

Quanto più un **colore volge al chiaro**, la sua **luminosità suggerisce leggerezza, movimento di ascesa**. Se invece il colore **volge allo scuro**, acquisisce una **pesantezza** percettiva per cui appare **spinto verso il basso in un movimento di discesa**. Anche i vari gradi di **luminosità dei grigi partecipano a queste qualità** in ragione della loro prossimità con il bianco o con il nero



COLORI CALDI E FREDDI

È uso denominare **fredde** le tinte: **verdi, azzurre, blu e viola** (contenenti il blu); **calde** le tinte: **rosse, arancioni e gialle** (contenenti rosso e/o giallo). Perché siamo portati ad associare colori che ricordano l'acqua e la vegetazione a sensazione di refrigerio (fresco), mentre consideriamo riscaldanti i colori che evocano il calore del sole e delle fiamme.

I colori freddi sembrano retrocedere e contrarsi e i colori caldi emergere ed espandersi

