

22

IRRAGGIAMENTO ELETTROMAGNETICO LUCE, COLORE

Concetti fondamentali:

- Irraggiamento elettromagnetico, tipi e impieghi dell'irraggiamento.
- Concetto di colore – corpo illuminato e illuminante. Composizione dei colori.
- Concetto di luce, velocità di propagazione della luce, sorgenti di luce
- Luce monocromatica e policromatica.
- Corpo opaco, trasparente e traslucido.
- Raggi infrarossi e ultravioletti.
- Riflessione, rifrazione e dispersione della luce.
- Riflessione totale, la fibra ottica.

Formule elementari:

- Legge della riflessione:

$$\alpha = \alpha', \quad (r_i, r_r, \vec{n}) \in \rho$$

- Indice di rifrazione assoluto:

$$n = \frac{c}{v}$$

- Indice di rifrazione relativo:

$$n_{12} = \frac{n_2}{n_1} = \frac{v_1}{v_2}$$

- Legge della rifrazione:

$$n_{12} = \frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = \frac{v_1}{v_2} = \frac{n_2}{n_1}$$

- Angolo limite ($v_1 < v_2$):

$$n_{12} = \sin \alpha_L = \frac{v_1}{v_2} = \frac{n_2}{n_1}$$

- Energia:

$$E = h \cdot f$$

Esercizi:

1. Per quale angolo di incidenza forma il raggio rifratto con il raggio riflesso l'angolo retto? Calcolare per la rifrazione aria – mezzo con $n = 1,6$.
[58°]
2. Un raggio luminoso monocromatico proveniente dall'aria penetra in un mezzo materiale trasparente avente indice di rifrazione pari a 1,732. Per quale direzione del raggio incidente gli angoli di incidenza e di rifrazione sono complementari? Quanto sarebbe l'angolo limite del mezzo considerato?
[60°; 35,3°]
3. La velocità di propagazione della luce in un mezzo è $2,033 \cdot 10^8$ m/s. Determinare l'angolo limite del mezzo considerato rispetto all'aria.
[42,6°]
4. Diodo LED emette la luce di lunghezza d'onda $0,75 \mu\text{m}$ a causa di un passaggio di un elettrone tra la banda di conduzione e quella di valenza. Determinare il valore energetico tra le due bande.
($h = 6,6 \cdot 10^{-34}$ Js)



5. Sapendo la lunghezza d'onda della luce rossa (780 nm) che si propaga nel vuoto determinare la sua frequenza e il suo periodo.



Fig. 1



Fig. 2



Fig. 3

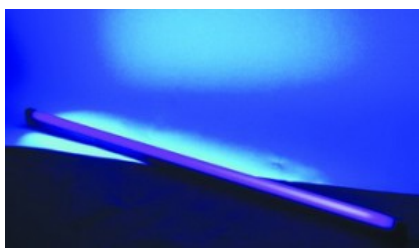


Fig. 4



Fig. 5



Fig. 6

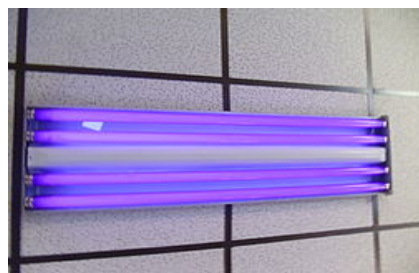


Fig. 7

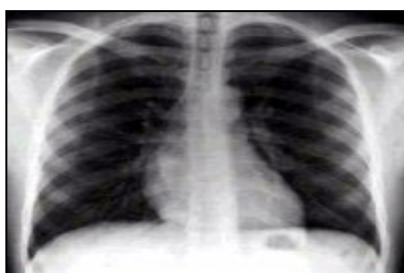


Fig. 8

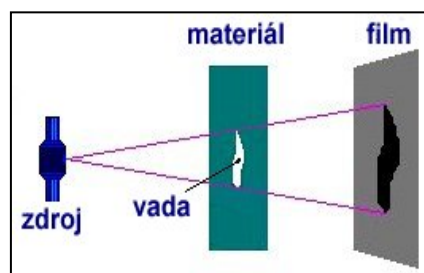


Fig. 9



Fig. 10



Fig. 11



Fig. 12



Fig. 13

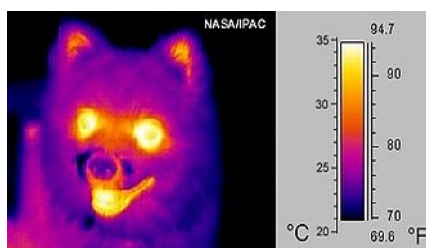


Fig. 14



Fig. 15

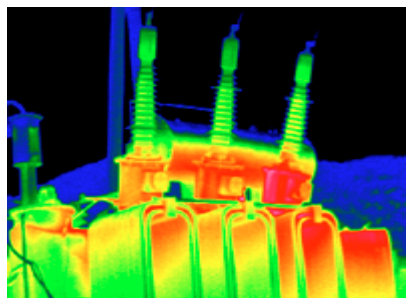


Fig. 16



Fig. 17

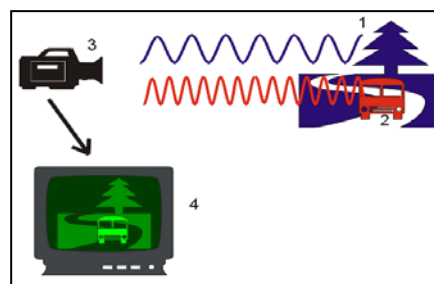


Fig. 18



Fig. 21



Fig. 19



Fig. 20



Fig. 22



Fig. 23



Fig. 26



Fig. 24



Fig. 25



Fig. 27



Fig. 28

COMPOSIZIONE E SCOMPOSIZIONE DEI COLORI

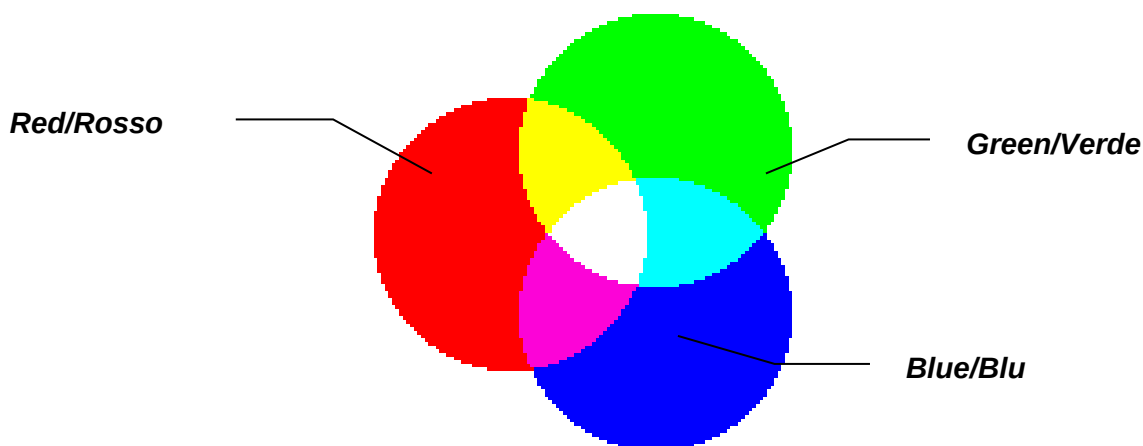
I principi che regolano questi due modi “di vedere i colori” sono detti: composizione e scomposizione. La composizione e la scomposizione dei colori sono regolate da due diversi principi:

la sintesi additiva
la sintesi sottrattiva

La prima si riferisce al colore sotto forma di luce, la seconda al colore come pigmento.

La sintesi additiva:

La luce bianca contiene al suo interno tutti gli altri colori, come è possibile evidenziare attraverso l'utilizzo di un prisma. I colori primari però, sono essenzialmente tre: rosso, verde e blu, spesso indicati con le iniziali dei loro nomi inglesi (*R – Red, G – Green, B – Blue*).



Questo è il principio di base del funzionamento degli schermi televisivi e dei monitor per computer, che sono appunto definiti schermi *RGB*. Il termine primari indica che i tre colori sommati in uguali proporzioni generano una luce bianca, mentre se sono miscelati tra loro a due a due creano altri colori, detti secondari:

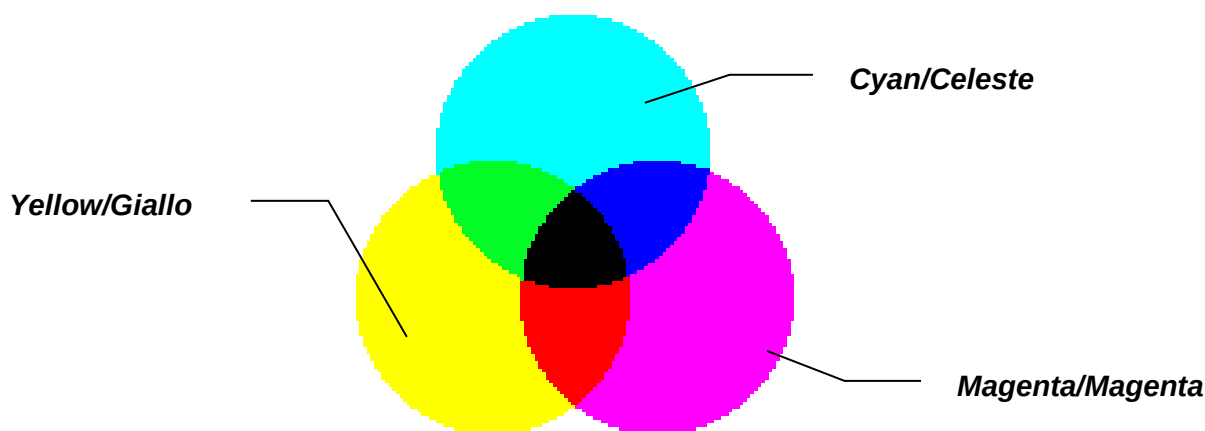
<i>Primario:</i>			<i>Primario:</i>		<i>Secondario:</i>
Rosso	+		Verde	=	Giallo
Rosso	+		Blu	=	Magenta
Verde	+		Blu	=	Celeste

Ogni colore primario ha un complementare, dato dalla somma degli altri due primari:

<i>Primario:</i>	<i>Complementare:</i>
Rosso	Celeste
Verde	Magenta
Blu	Giallo

La sintesi sottrattiva:

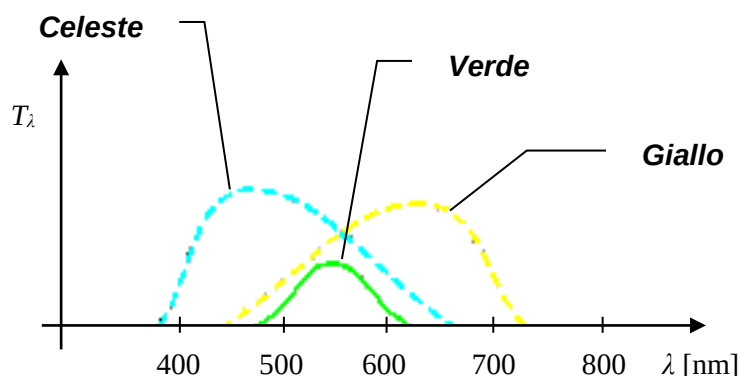
La sintesi sottrattiva si applica sostanzialmente nella riproduzione dei colori tramite la stampa, questa sintesi è quella che si applica agli inchiostri. I pigmenti depositati sulla carta, colpiti dalla luce bianca, ne assorbono alcune componenti e ne riflettono altre: per esempio, l'inchiostro magenta assorbe tutte le componenti della luce tranne quella magenta.



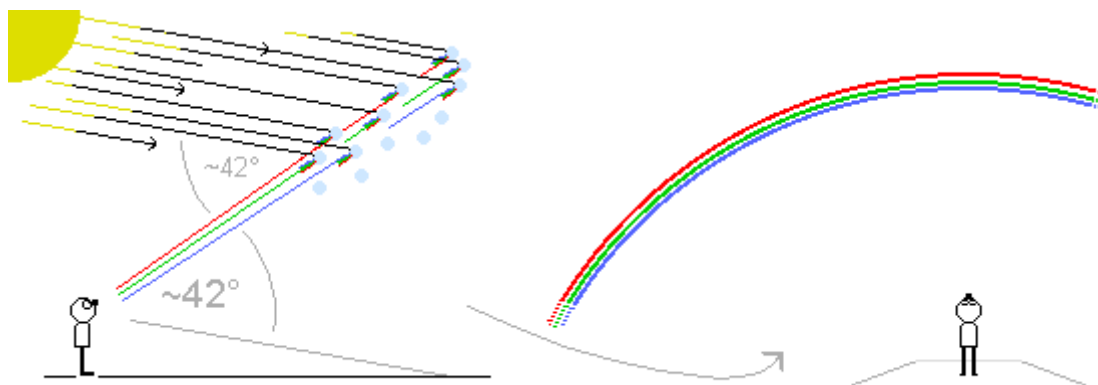
I colori primari della sintesi sottrattiva non sono altro che i colori secondari della sintesi additiva, e cioè ciano, magenta e giallo. Anche in questo caso si usano spesso le iniziali inglesi (*C* – *Cyan*, *M* – *Magenta*, *Y* – *Yellow*).

Questi colori, miscelati tra loro in proporzioni diverse, ottengono tutti gli altri colori, sommando tutti e tre al massimo dell'intensità si ottiene il nero.

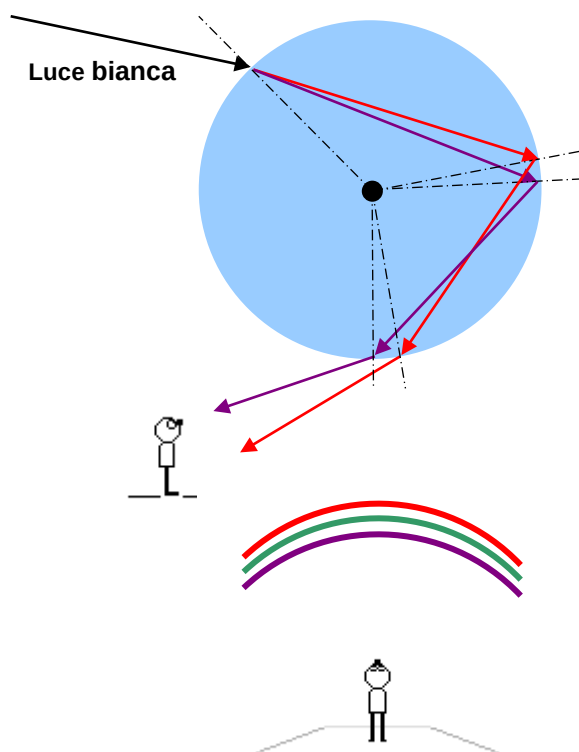
Luce bianca passa attraverso filtro celeste e giallo:



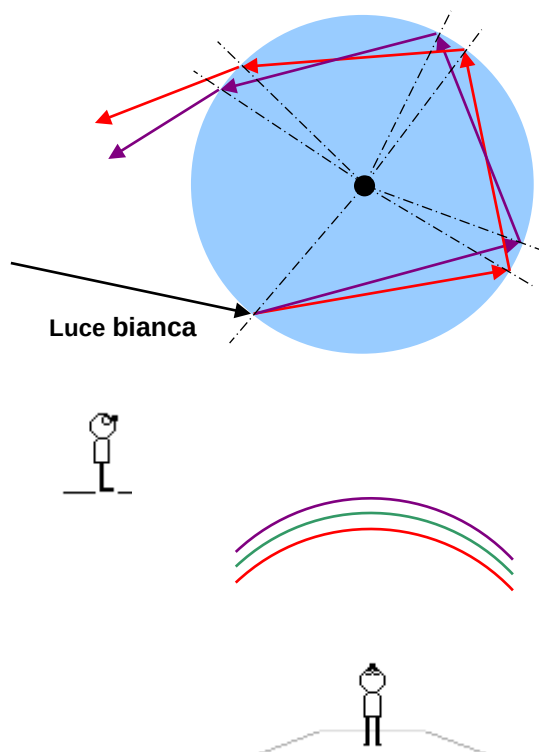
ARCOBALENO



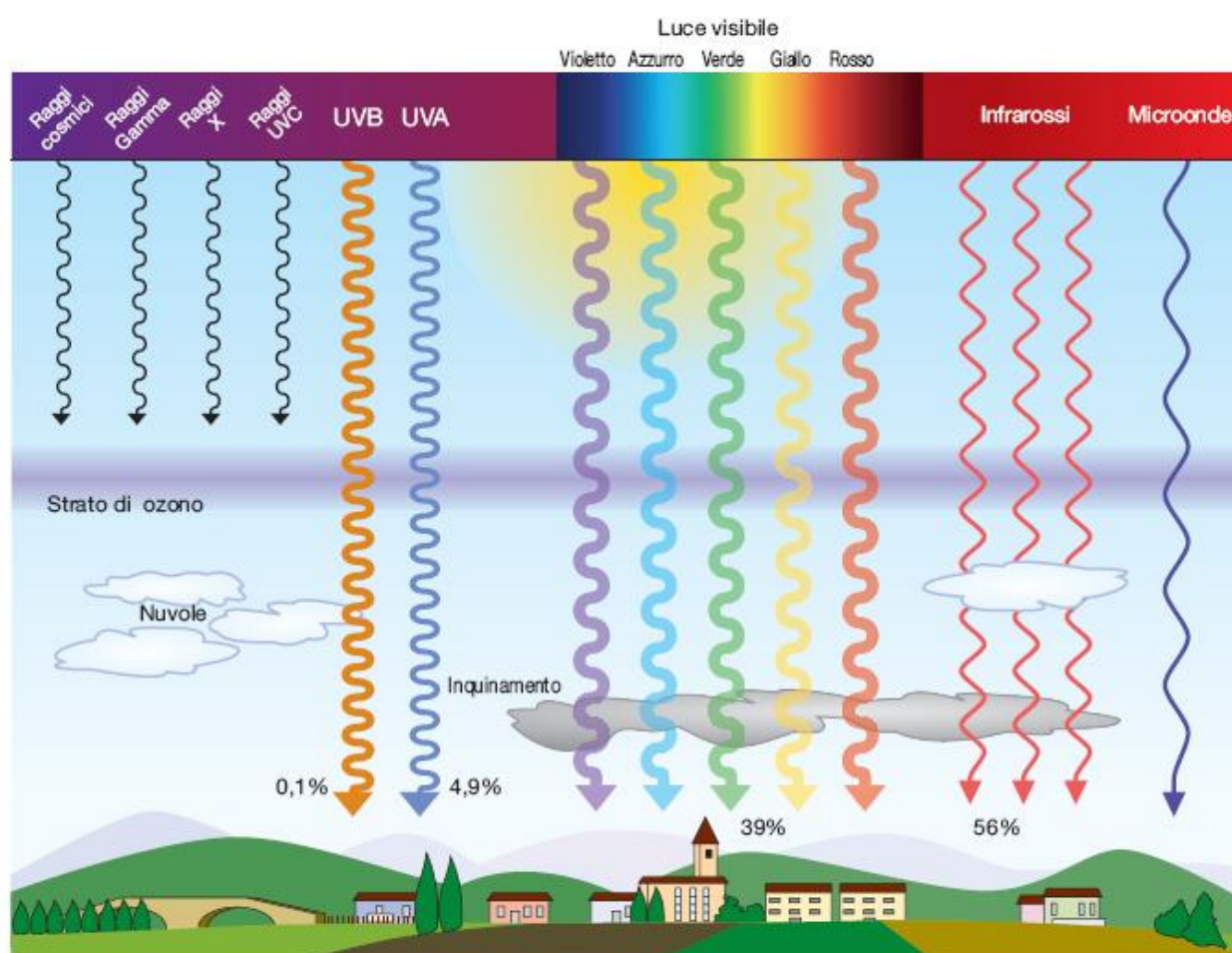
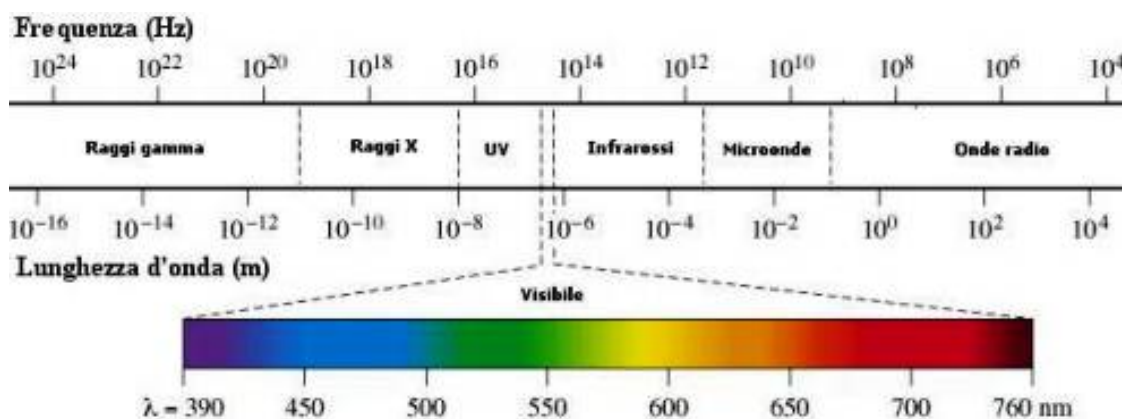
Arcobaleno primario:



Arcobaleno secondario:



SPETTRO DELLE ONDE ELETTROMAGNETICHE



Rappresentazione delle radiazioni che raggiungono la superficie terrestre

RIFLESSIONE TOTALE

Fibre ottiche (cavo tecnico)



Endoscopia

