



Luce e materia

Parole chiave:

Luce, visibile, ultravioletto, infrarosso, assorbimento, spettro, spettroscopia



Diversi tipi di luce

La luce è una forma di energia. Potremmo definirla radiazione (o onda) elettromagnetica. L'energia in essa contenuta può variare enormemente. L'ampiezza della banda elettromagnetica viene detta 'spettro'. I nostri occhi sono sensibili ad un certo intervallo di lunghezze d'onda di questo spettro di energia. Se tutte le lunghezze d'onda della luce solare raggiungessero i nostri occhi, ciò che vedremmo sarebbe una luce bianca.



1. Spettro della luce bianca

© 2004 Seesing, Tausch; Università Duisburg-Essen, Duisburg [Lit:Tausch, von Wachtendonk: Chemie SII, Buchner Verlag, Bamberg 1993]

La luce bianca è composta da diverse lunghezze d'onda. Osservandole separatamente esse appaiono come colori. Ciascun colore ha una differente lunghezza d'onda ed energia. La luce blu possiede più energia della rossa.



Una eccessiva esposizione ai raggi solari crea problemi alla nostra pelle provocando scottature. Ciò non accade con la luce artificiale. La luce solare include un tipo di radiazione ad elevata energia che può alterare le cellule e le molecole della nostra pelle. Noi non possiamo vedere questa componente poiché i nostri occhi non sono recettori sensibili ad essa. Questa 'luce invisibile' possiede una più alta energia della luce blu e violetta ed è la ragione per la quale viene detta 'ultravioletta'.

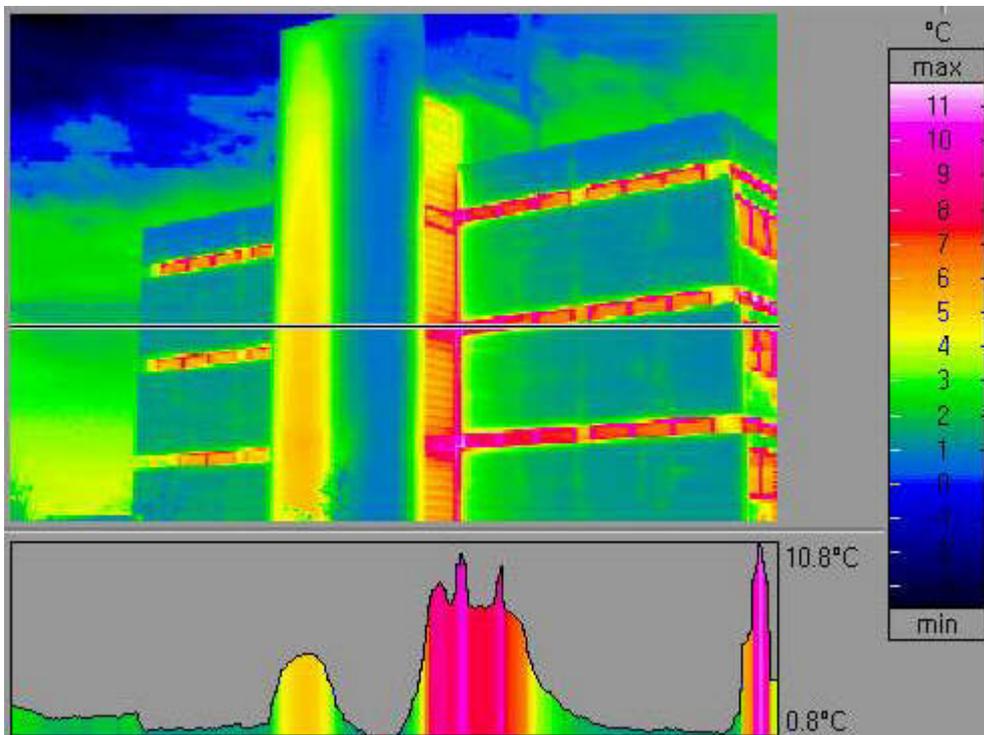
2. Sia che ci stendiamo su un lettino solare artificiale sia sotto la luce del sole, i raggi UV esercitano un'influenza sulla nostra pelle così come ogni radiazione influenza la materia.

La radiazione ultravioletta può esser resa visibile ai nostri occhi irradiando una sostanza chimicamente reattiva alle radiazioni ultraviolette, come ad esempio uno schermo composto da solfuro di zinco, che riemetterà radiazioni elettromagnetiche visibili.

Lo spettro delle radiazioni elettromagnetiche si estende anche oltre la luce rossa, ma in questo caso si tratta di radiazioni meno energetiche. Queste non arrecano danno alla nostra pelle, sono anch'esse invisibili ma le possiamo percepire sotto forma di calore. Sono emesse, per esempio, da una lampada di luce rossa.



3. Una lampada ad infrarossi emette la maggior parte della propria energia non come luce visibile ma come radiazione termica.



Le telecamere termiche sono strumenti in grado di vedere questo tipo di radiazione. Le informazioni tecniche derivanti possono essere convertite in immagini visibili adottando la convenzione che associa il rosso alle regioni calde e il blu alle regioni fredde.

4. sulla destra: un immagine termica di una scuola.
© Emil-von-Behring-Gymnasium / Spardorf

Assorbimento

La luce può provocare cambiamenti di stato della materia. Possiamo rendercene conto dagli effetti che la radiazione solare ha sulla nostra pelle. La materia (i composti chimici) presente nell'ambiente può interagire con la luce di una certa lunghezza d'onda producendo il fenomeno detto 'assorbimento'. Immaginiamo di scomporre, attraverso l'impiego di un prisma, la luce bianca emessa da una lampada in ogni colore dello spettro.



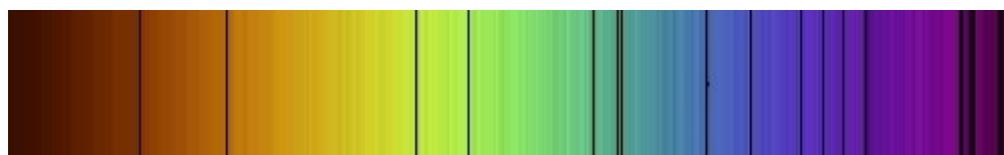
6. a) Spettro di luce emessa da una sorgente continua

Successivamente possiamo mettere il prisma in un ambiente in cui sono presenti vapori di sodio. Il sodio bloccherà certe lunghezze d'onda dello spettro e al loro posto comparirà una fascia nera.



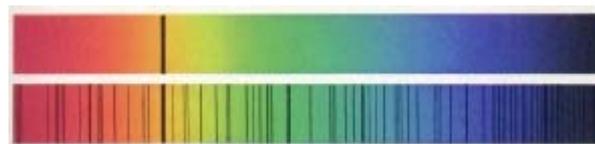
6. b) Assorbimento del vapore di sodio nella regione gialla dello spettro.
Grafico: Elmar Uherek

Linee di Fraunhofer



7. Le linee di Fraunhofer lines mostrano l'assorbimento del sole nell'atmosfera

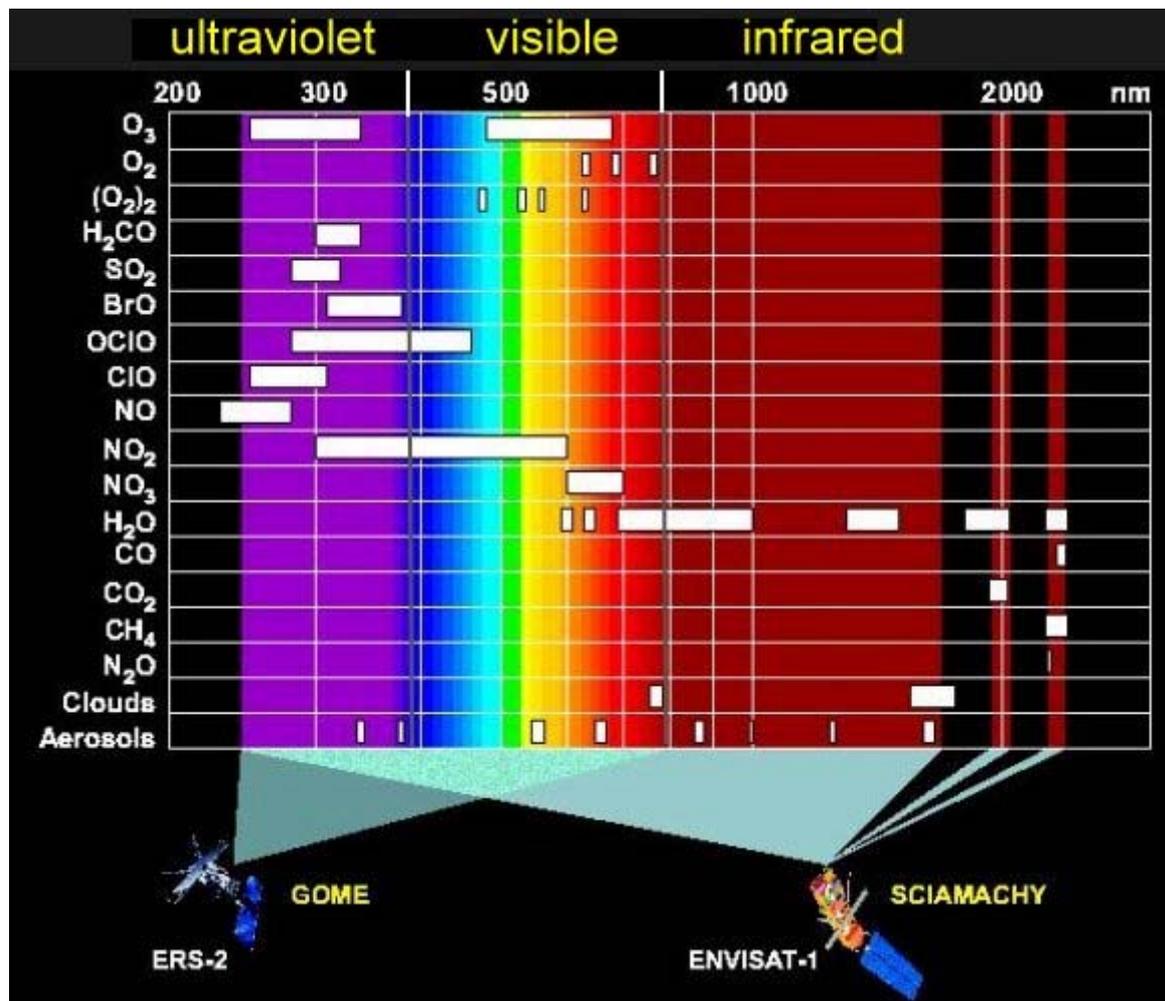
Analizzando attentamente lo spettro solare si può notare la presenza di un certo numero di linee nere. Queste, dette linee di Fraunhofer, sono date dall'assorbimento della luce solare da parte di alcuni costituenti atmosferici.



8. Un confronto tra lo spettro di assorbimento del sodio e le linee di Fraunhofer dello spettro solare mostra che ci deve essere del vapore di sodio anche nell'atmosfera solare.

Misure da satellite

I pochi principi illustrati fin qui ci consentono di capire come i satelliti possano dirci quante molecole di un determinato composto chimico sono presenti in atmosfera. Gli strumenti localizzati sui satelliti (spettrometri) registrano quella frazione di luce che viene assorbita dalle molecole e che non è presente nello spettro di luce che raggiunge lo strumento. SCIAMACHY è uno spettrometro che misura la luce nelle regioni del violetto, visibile e infrarosso. L'ozono assorbe principalmente nell'ultravioletto.



9. Gamma di misure dello spettrometro nello SCIAMACHY e in GOME © IUP Brema

© ACCENT 2006 | www.accent-network.org