

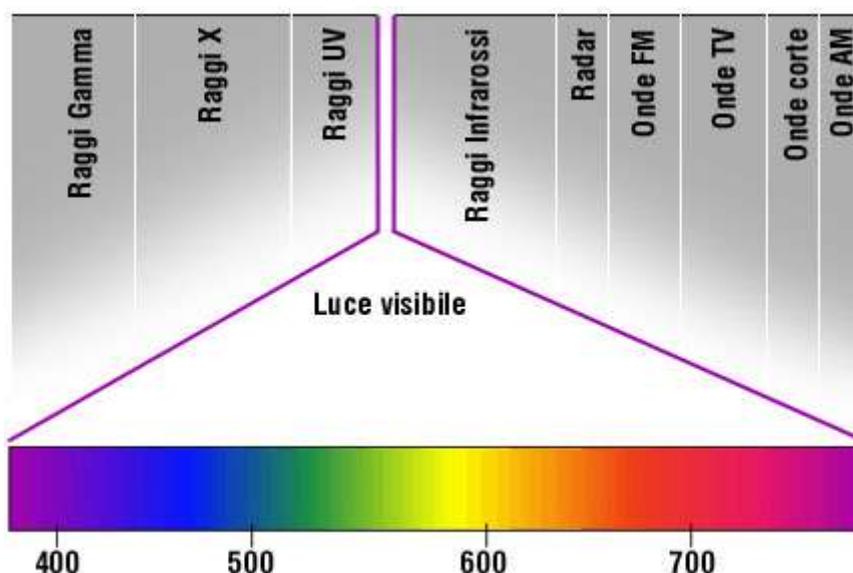
LUX, LUCIS



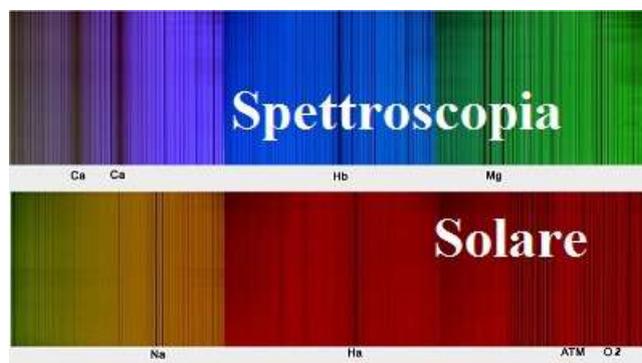
di ik0eln Giovanni Lorusso

Premessa

La Luce, dal Latino Lux, Lucis. Ma che cosa si intende con questo termine? Per Luce si intende la porzione dello Spettro Elettromagnetico visibile all'occhio umano, cioè la Riga del Visibile; e le tre grandezze che la distinguono sono: la luminosità, il colore, la polarizzazione. La Luce, quindi, è l'agente della fisica che rende possibile la visibilità degli oggetti. La Luce si propaga come le onde elettromagnetiche grazie alla dualità di onde/particelle e mostra simultaneamente proprietà che appartengono sia alle onde che alle particelle.



Dunque, parlare di luce vuol dire identificare i colori che la compongono; sorgenti inesauribili di informazioni per la fisica, la medicina ed altri tipi di studi. Un raggio di luce porta con se molte informazioni, quali: l'intensità della sorgente luminosa ed il suo colore. E se si lascia passare un raggio di luce attraverso un prisma o un reticolo, avremo la scomposizione dei colori, ovvero: lo Spettro Luminoso; un esame completo per capire come è formato un corpo celeste, magari distante milioni di anni luce. Infatti, grazie alla spettroscopia solare, siamo in grado di osservare la successione dei gas che compongono il nostro Sole. Con l'esame spettroscopico, l'uomo riesce a stabilire di che cosa è composto un oggetto celeste distante anche milioni di anni dalla Terra. Ma come funziona uno Spettroscopio? La configurazione di uno Spettroscopio, in linea di massima, consta di un tubo ottico, con un diametro di apertura che varia in rapporto alla Focale (la lunghezza del tubo ottico), con una fenditura anteriore molto stretta, capace di far passare soltanto un raggio luminoso, e con un reticolo di diffrazione nella parte posteriore (la



stessa pellicola dei CD e DVD che riflette i raggi solari scomponendone i colori). Spettroscopi più professionali fanno ancora uso del Prisma di vetro per la scomposizione dei colori di una sorgente luminosa. Ebbene, se puntiamo un fascio laser su una fenditura molto stretta, dietro la quale è posizionato uno schermo bianco, per effetto di diffrazione della luce, si noterà che sullo schermo bianco non si vede nessuna luce proiettata; ma, si vedrà una zona illuminata in corrispondenza della fenditura, costituita da una serie di bande illuminate e buie, da un lato e dall'altro della zona centrale, ovvero: lo spettro della luce generata dal fascio laser. Di conseguenza, se puntiamo il nostro Spettroscopio sul disco del Sole, il Reticolo (o il Prisma), colpito dal raggio solare, penetrato attraverso la fenditura anteriore, ci mostrerà lo Spettro Solare, cioè una quantità di colori utili a riconoscere i gas incandescenti che compongono la



nostra stella: O₂. Ossigeno, H. Idrogeno, Na. Sodio, Fe. Ferro, Mg. Magnesio, CaK. Calcio Kappa Ionizzato. E, non solo! Sempre attraverso lo spettro, è possibile determinare la temperatura e la massa dell'astro che stiamo esaminando (la temperatura della fotosfera solare è di circa 5800 gradi Kelvin). Così come le onde elettromagnetiche, anche la luce viaggia a circa 300.000 Km.s ed è divisa in frequenza che ne determina anche il colore. Pertanto ad ogni colore monocromatico corrisponde una lunghezza

d'onda, ovvero una frequenza di emissione. Nell'anno 1697 fu Isacco Newton che dimostrò la complessa natura della luce. Newton, avvalendosi di un Prisma, scompose la luce del solare nei colori classici dell'arcobaleno. Poi, a riprova del suo esperimento, ricompose i colori in luce bianca con il famoso esperimento del disco rotante e sette colori. La natura della luce è davvero strana, in quanto, in alcune circostanze, possiamo considerarla come tante palline prive di massa, cioè i Fotoni (dal Greco Fotos; di qui, il termine Fotografia) che nello spazio viaggiano alla velocità di 299.792.458 metri al secondo (la velocità della luce); ed in altre circostanze si comporta come un treno di onde che si propagano nello spazio alla stessa velocità dei Fotoni. E ben noto che le onde di qualsiasi natura sono caratterizzate dalla "Lunghezza d'Onda"; cioè la distanza di un sinusoidale fatto di creste e di valli; per cui avremo che la luce rossa è costituita da onde luminose con una lunghezza di circa 0,0006 mm; mentre il colore violetto di circa 0,0004 mm. Ma fu Max Planck che nel 1905 dimostrò la diretta relazione tra la lunghezza d'onda (la frequenza) e l'energia del Fotone ad essa associata (per es: un Fotone associato alla luce violetta avrà più energia di un Fotone a luce rossa). La luce bianca, ovvero la luce che emana il Sole è costituita da un insieme continuo di onde di più lunghezza (frequenze) associate ad un insieme di Fotoni, ognuno con una propria energia. Tuttavia va detto che la legge con la quale sono distribuiti i Fotoni con la loro specifica energia, dipende esclusivamente dalla temperatura del corpo. Tale legge formulata dallo stesso Max Planck è nota come "Teoria dell'emissione del corpo nero". Ed allora: le Onde Radio, le Microonde, l'Infrarosso, l'Ultra Violetto, i Raggi X, e Raggi Gamma, sebbene non sono visibili all'occhio umano, si comportano come la luce visibile; e, tutti insieme costituiscono lo "Spettro della Radiazione Elettromagnetica". La teoria empirica del 1859 di Gustav Kirchoff diede alcune risposte al perchè dell'emissione dei colori da parte dei corpi celesti. Kirchoff dice che: un solido, un liquido o un gas, sottoposti a forte pressione, emettono uno

spettro continuo che copre i colori dell'iride; un gas incandescente a bassa pressione emette uno spettro di righe brillanti di emissione; quando davanti alla sorgente di uno spettro continuo viene posto un gas freddo, si osservano sovrapposte allo spettro delle righe scure di assorbimento; queste hanno la stessa lunghezza d'onda delle righe brillanti emesse dal medesimo gas portato all'incandescenza. Per stabilire la composizione chimica di una sorgente luminosa prendiamo ad esempio questo esperimento con le dovute precauzioni del caso: ...se buttiamo del sale da cucina su una fiamma, la vediamo colorarsi di giallo; ed attraverso lo Spettroscopio vedremo due intense righe gialle. Analogamente succede con il calcio e con il litio, ma la fiamma diventa rossa, e, naturalmente, con lo Spettroscopio vedremo due righe di color rosso. Tutto questo, rapportato all'esame di corpi celesti, ci fa capire che l'analisi del colore e della posizione delle righe ci svela la composizione chimica, la temperatura e la massa dell'oggetto osservato. Ovviamente bisognerà avere la pazienza di attendere l'arrivo delle informazioni "colorate" di un corpo celeste! E, sì, perchè la velocità con cui viaggiano nello Spazio non supera i 300.000 Km/s; e se consideriamo che la distanza tra la Terra e la Luna è di 384.000 Km, anche le immagini della Luna ci arrivano con un ritardo di 1 minuto e 11 secondi. Di pari il Sole, con 8 minuti di ritardo per percorrere 150.milioni di Km (la distanza Terra-Sole); di Giove con 43 minuti; Saturno con 79 minuti; Plutone con 327 minuti; la stella Proxima Centauri, che si trova a 4,2 anni luce (42mila.miliardi di Km) con 4 anni di ritardo, e così via. Ed ancora, grazie alla luce e ai colori che si è potuto accertare l'espansione dell'Universo (Red Shift); ovvero la tendenza al rosso dei corpi celesti in movimento. Per capire il concetto del Red Shift farò riferimento all'effetto Doppler del suono di una sirena emesso da una autoambulanza in movimento che cambia la tonalità nell'avvicinarsi a noi e nell'allontanarsi da noi. Questo fenomeno osservato nello Spettro del Visibile, mostra un colore tendente al blu (Bleu Shift) per gli oggetti che si avvicinano (per Es: la Galassia di Andromeda); ed un colore tendente al rosso (Red Shift) per gli oggetti che si allontanano. A questo punto è facile capire che anche la Luce, come le onde radio e così tutte le altre emissioni dello Spettro Elettromagnetico, si comportano alla stessa maniera (propagazione, diffrazione, riflessione, rifrazione ecc.); hanno una scala metrica di misura espressa in metri e frequenze, come le onde radio (la più piccola unità di misura usata per esprimere le lunghezze d'onda della luce è il Nanometro " nm" che corrisponde a un miliardesimo di metro; oppure l'Angström che equivale ad un decimo del Nanometro). Bisognerà soltanto cambiare lo strumento di osservazione.

ik0eln Giovanni Lorusso