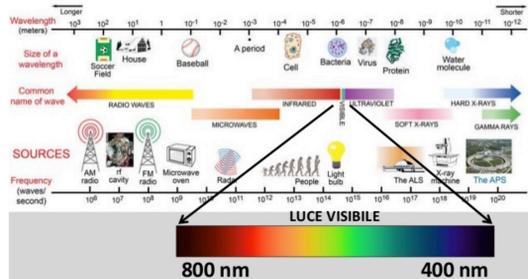


MISURA DI UNO SPETTRO VISIBILE

Spettro elettromagnetico e luce visibile



- La luce visibile è una piccola parte di tutta la radiazione elettromagnetica: quella che i nostri occhi riescono a percepire
- La luce è un'onda elettromagnetica

1 nm = un milionesimo di m



- Un'onda elettromagnetica è caratterizzata da una **frequenza** ν e da una **lunghezza d'onda** λ

$$\nu = v/\lambda$$

dove v è la velocità della luce nel mezzo di propagazione

- Nel vuoto $v = 300\,000\,000\text{ m/s} = 3 \times 10^8\text{ m/s}$

Spettri e loro misura

Spettro continuo



Linee di emissione



Linee di assorbimento



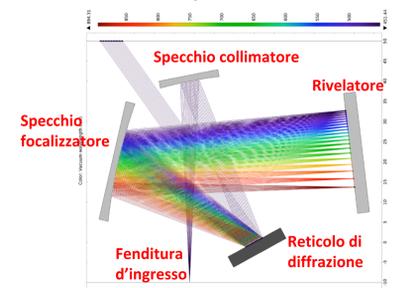
Spettro continuo

non dipende dalla struttura atomica del materiale

Spettro di emissione/assorbimento

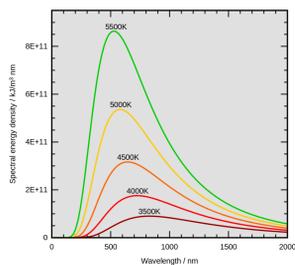
spettro a righe dovuto alla struttura atomica del materiale

Spettrometro



- Misura lo spettro della radiazione elettromagnetica ovvero le proprietà della luce in funzione della sua lunghezza d'onda
- Un fascio policromatico incide su un reticolo in grado di deviare le diverse radiazioni con diversi angoli
- Il **reticolo** svolge la stessa funzione del prisma, ma il suo funzionamento si basa sulla diffrazione e interferenza

Spettro di radiazione termica



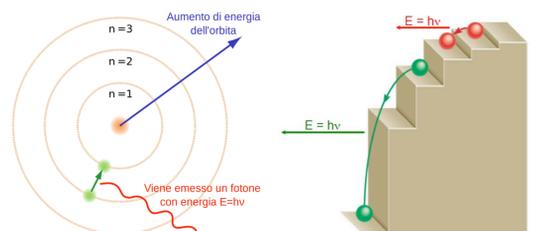
- Radiazione emessa dalla superficie di un oggetto dovuta alla propria temperatura
- Per un corpo ideale la lunghezza d'onda corrispondente alla massima intensità di radiazione è data da

$$\lambda_{\text{max}} T = \text{costante} = 2898 \times 10^3 \text{ nm K (legge di Wien)}$$

Esempio: per un corpo a temperatura di 5000 K, $\lambda_{\text{max}} = 579.6 \text{ nm}$ (vedi curva gialla in Figura)

Emissione di riga

- Lo spettro di emissione è dovuto alla radiazione elettromagnetica emessa dagli elettroni dell'atomo quando questi compiono una transizione da uno stato a energia maggiore verso uno a energia minore, emettendo uno o più fotoni
- I fotoni emessi hanno un'energia pari alla differenza di energia tra i livelli



Energia dei fotoni: $\Delta E = h\nu$, h costante di Planck $6.626 \times 10^{-34} \text{ J s}$

Spettro luce solare

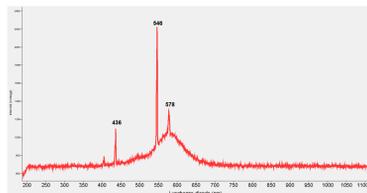
Spettro continuo con righe di assorbimento



Elemento	Lunghezza d'onda (nm)
Magnesio	517
Sodio	589
Idrogeno	656
Ossigeno	687
Ossigeno	762

- Radiazione proveniente da uno strato superficiale del sole detto **fotosfera** che attraversa la sovrastante **cromosfera** (sottile strato dell'atmosfera del sole, 2000 Km)
- Nell'attraversamento della cromosfera e dell'**atmosfera terrestre** una frazione dei raggi solari viene assorbita, dando origine nello spettro a numerose righe di assorbimento (dette cromosferiche e telluriche).

Spettro lampada a fluorescenza



- Lampada fluorescente: lampada a scarica in cui l'emissione luminosa è indiretta, perchè il materiale emittente non è il gas ionizzato ma un materiale fluorescente.

- Le lampade fluorescenti contengono Mercurio (Hg) ed un gas nobile tipo Argon (Ar) ad una pressione di 2-3 mm di Hg.
- Gli ultravioletti emessi dagli atomi di Hg ($\text{Hg I} - 253.7 \text{ nm}$) vengono convertiti in luce visibile per fluorescenza dalle pareti del contenitore che sono rivestite da polveri fluorescenti.

Spettro lampada a incandescenza



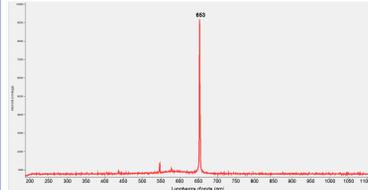
- La luce viene prodotta dal riscaldamento (mediamente pari a 2700 K) di un filamento di tungsteno attraverso cui passa la corrente elettrica (effetto Joule)

FILTRI: assorbono una parte delle componenti spettrali della radiazione incidente e ne trasmettono un intervallo più o meno ampio.



Spettro puntatore laser

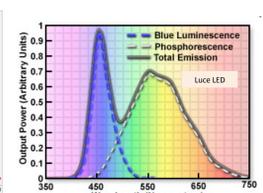
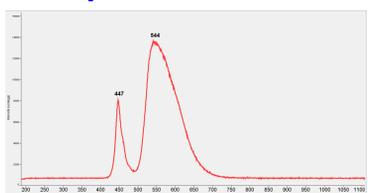
Emissione spettrale monocromatica



- Un **puntatore laser** è un dispositivo portatile che emette un fascio laser a bassa potenza e coerenza molto limitata

- I puntatori meno costosi utilizzavano un diodo laser rosso con lunghezza d'onda di circa 650 nm; altri utilizzano un diodo 635 nm di tipo rosso-arancione, più facilmente visibile all'occhio umano

Spettro torcia cellulare



- LED blu integrato con filtro di fosfori che convertono parte della radiazione blu in verde e rosso
- La luce incidente, soprattutto ultravioletta, viene riemessa nel range del visibile

Spettro lampade spettrali

- **Lampada a scarica:** si basa sull'emissione luminosa da parte di un gas ionizzato per luminescenza che è un processo di emissione di radiazione a seguito di assorbimento di energia

