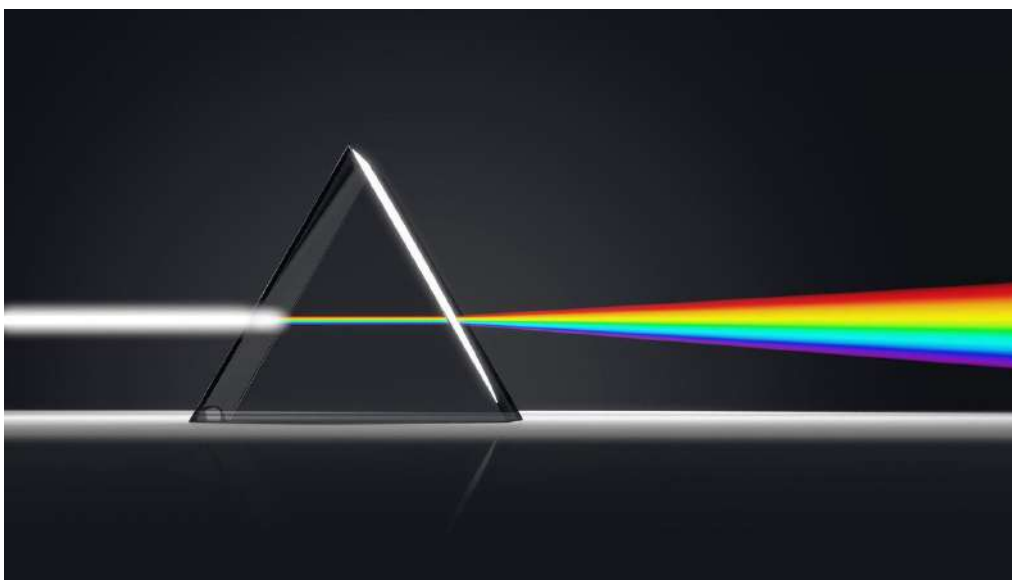


Scomponiamo la luce delle stelle

Laboratorio per la secondaria di II grado



Premessa per i docenti

L'intento con cui è stato preparato questo materiale è di fornire i presupposti epistemologici e metodologici che hanno guidato il gruppo di lavoro nella progettazione del laboratorio.

Le conoscenze e le capacità indicate sono desunte da quelle individuate dall'Unione Europea come livello necessario a costituire una base comune di apprendimento per tutti i cittadini.

La Scienza ha come obiettivo la comprensione e la descrizione del mondo reale; attraverso lo studio dell'Astronomia gli allievi possono comprendere la distinzione tra ipotesi verificabili, opinioni e preconcetti.

Lo Staff di Infini.to ringrazia per aver scelto questo laboratorio; sarà grato per ogni indicazione, precisazione, arricchimento che la vostra specifica professionalità potrà apportare a questa attività, nello spirito di creare una comunità educativa che unisca sempre più il lavoro in classe alle esperienze condotte in altre realtà. Il sapere di ciascuno sarà così patrimonio di tutti.

Scomponiamo la luce delle stelle è un laboratorio realizzato dallo staff di Infini.to e condotto da un comunicatore scientifico.

Viene trattato il tema della spettroscopia utilizzando apparati sperimentali. Questa branca della fisica si occupa di analizzare a fondo la luce ed in particolare la distribuzione in lunghezza d'onda. L'analisi spettroscopica permette di caratterizzare i materiali e misurare le temperature di corpi incandescenti.

In astronomia l'utilizzo di questi dati permette studi interessanti come ad esempio ricavare età e dimensioni delle stelle, o analizzare le atmosfere di pianeti lontani.

Prerequisiti

- saper comprendere e risolvere semplici equazioni matematiche;
- saper costruire e interpretare grafici cartesiani.

Obiettivi legati alle indicazioni ministeriali per il curriculum didattico

- saper identificare un problema pratico;
- saper formulare ipotesi per la soluzione di un problema;
- saper utilizzare in modo opportuno diversi strumenti di misura;
- affrontare il concetto di misura e di incertezza della misura;
- conoscere le proprietà fondamentali della luce;
- conoscere alcune leggi di ottica;
- utilizzare strumenti matematici per l'analisi di dati sperimentali.



Obiettivo

L'attività si propone di stimare la temperatura superficiale di una stella attraverso l'utilizzo di tecniche spettroscopiche.



Durata

Il laboratorio ha una durata di circa due ore.



Parole chiave

- onde elettromagnetiche;
- prisma;
- scomposizione;
- spettro;
- corpo nero;
- dati;
- stelle;
- colori;
- temperatura.



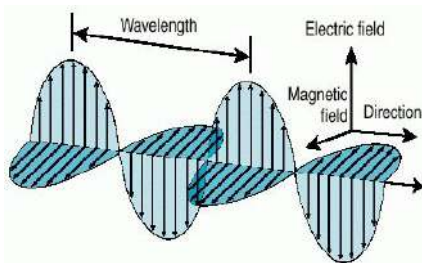
A chi è rivolto

Il laboratorio è rivolto alle scuole secondarie di II grado

Prima del laboratorio

Attività: lo spettro elettromagnetico

Lavoriamo in classe sulle conoscenze degli studenti, utilizzando materiale di supporto quali rappresentazioni grafiche sui libri di testo e immagini tratte da siti istituzionali (per esempio dal sito della missione Hubble Space Telescope).



Che cosa sono le onde elettromagnetiche?

Come sono legate frequenza e lunghezza d'onda?

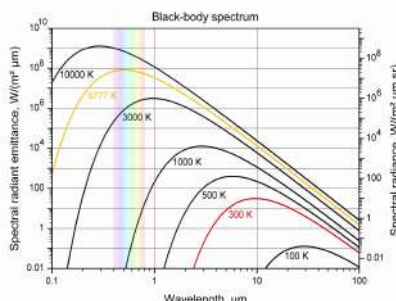
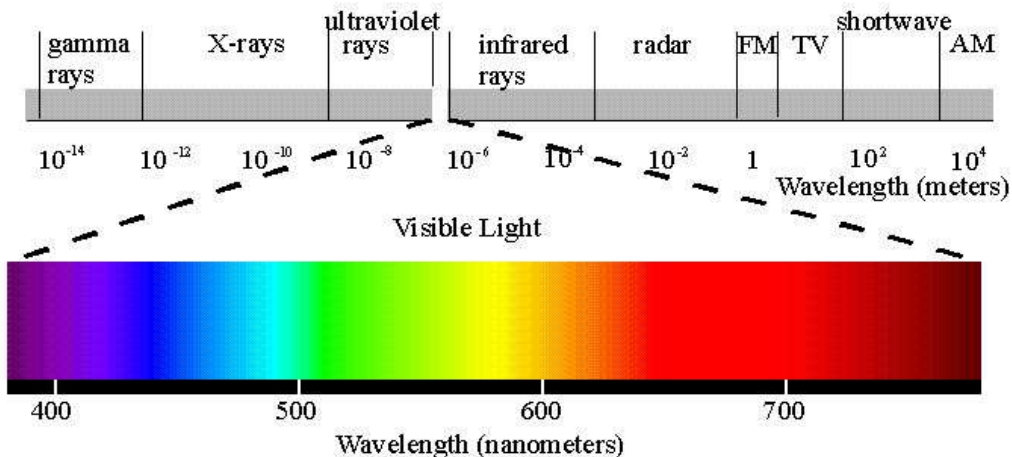
Che cos'è lo spettro elettromagnetico?

Quali sono le frequenze visibili dai nostri occhi?

Quali sono le bande dello spettro e a che intervalli di frequenze corrispondono?



In questa sezione suggeriamo alcune attività da svolgere in classe, sotto la guida dell'insegnante, che possono essere propedeutiche al laboratorio.



Che cos'è la legge di corpo nero?

Come è legata alla temperatura delle stelle?

Il laboratorio

Scopriamo i segreti nascosti in un raggio di luce!
In questo laboratorio si sperimentano le basi della spettroscopia, fondamentale per l'astronomia moderna. Inoltre il lavoro di gruppo, in un contesto sperimentale, sensibilizza lo studente sulle difficoltà e gli aspetti del lavoro di ricerca.

- 1** Inizialmente l'animatore introduce le caratteristiche fondamentali della luce, presenta la legge di Wien e analizza i fenomeni legati all'emissione e all'assorbimento di luce da parte delle stelle.
Viene poi descritta la tecnica impiegata per la misura della temperatura superficiale di una stella.
- 2** L'animatore descrive agli studenti l'apparato sperimentale e il suo funzionamento. Invita quindi gli studenti a mettere a punto il setup sperimentale. Viene verificata la corretta funzionalità degli strumenti utilizzati per la misura.
- 3** Gli studenti raccolgono i dati sperimentali. Insieme all'animatore li inseriscono sul computer per rappresentarli in un grafico sul piano cartesiano.
- 4** Sotto la guida dell'animatore, si analizzano e si interpretano i dati raccolti.
Si discute sulla forma del grafico, sulla lunghezza d'onda a cui corrisponde il picco nell'emissione, su quale sia il significato qualitativo di tale distribuzione. Infine si confrontano i risultati ottenuti dai diversi gruppi con le ipotesi formulate.



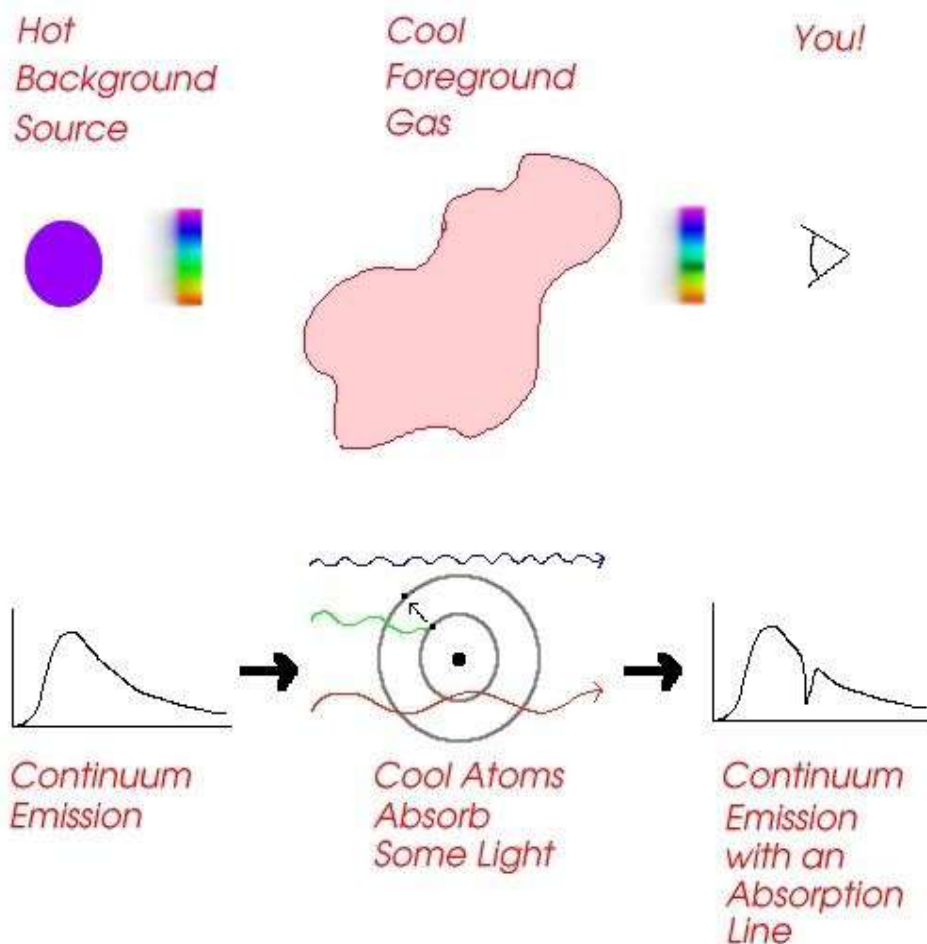
Nel laboratorio si impara

- a comprendere i limiti e le potenzialità di un apparato sperimentale;
- a comprendere il percorso logico e pratico che porta all'ideazione e alla costruzione di un apparato di misura;
- a ricavare informazioni dallo studio e dalla scomposizione della luce proveniente da una stella e comprenderne il significato;
- a comprendere il processo che porta alla stima della temperatura superficiale di una stella.

Tornando in classe

Attività: spettroscopia

Gran parte dell'astronomia si basa sullo studio della luce, da cui è possibile ricavare informazioni sulle caratteristiche di oggetti lontani.



In laboratorio, analizziamo lo spettro della radiazione emessa da diverse sorgenti e compiliamo la tabella.

In questa sezione suggeriamo alcune attività da svolgere dopo il ritorno in classe, sotto la guida dell'insegnante, per approfondire gli argomenti trattati a Infini.to.



Sorgente	Tipo di spettro (continuo, assorbimento, emissione)	Colori osservati (λ in $10^3 \text{\AA}$)
		4 4.5 5 5.5 6 6.5 7
elio		
neon		
idrogeno		
argon		
lampada a incandescenza		
lampada a fluorescenza		
Sole		

Rispondiamo ad alcune domande.
Quali di questi spettri sono continui?

Quali sono di assorbimento?

Quali sono di emissione?

Quali gas si osservano nell'emissione da parte della
lampada a fluorescenza?

A quali lunghezze d'onda appaiono delle righe nere di
assorbimento sullo spettro solare? A quali gas
corrispondono?

In questa sezione
suggeriamo alcune
attività da svolgere
dopo il ritorno in
classe, sotto la guida
dell'insegnante, per
approfondire gli
argomenti trattati a
Infini.to.

