

Informazioni dallo spazio: scomponiamo la luce delle stelle

Laboratorio per la scuola secondaria di secondo grado



Premessa per i docenti

L'intento con cui è stato preparato questo materiale è quello 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.

“Informazioni dallo spazio: scomponiamo la luce delle stelle” è un laboratorio realizzato dallo staff di Infini.to e condotto da un comunicatore scientifico.

Prerequisiti

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

Obiettivi legati alle indicazioni ministeriali per il curricolo 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.

a chi è rivolto



Alunni della scuola secondaria di secondo grado.

durata



Il laboratorio ha una durata di circa un'ora.

parole chiave



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

Prima del laboratorio

Attività 1: 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 (vedere la sezione bibliografia e sitografia).

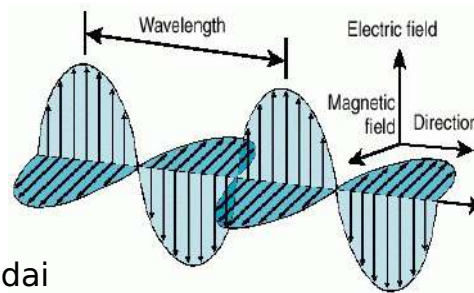
Che cosa sono le onde elettromagnetiche?

Come sono legate frequenza e lunghezza d'onda?

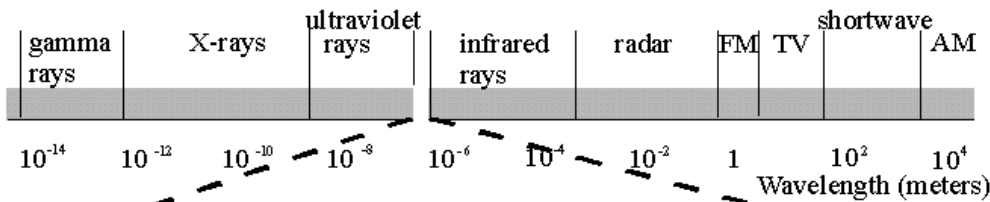
Che cos'è lo spettro elettromagnetico?

Quali sono le frequenze visibili dai nostri occhi?

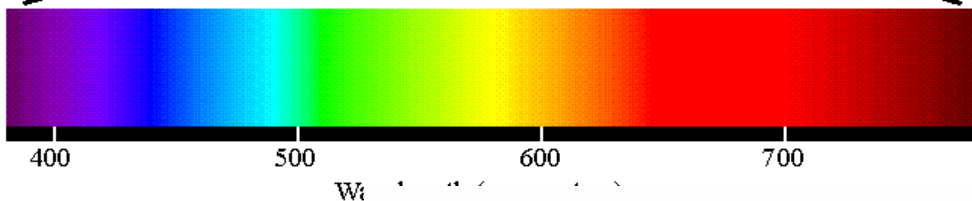
Quali sono le bande dello spettro e a che intervalli di frequenze corrispondono?



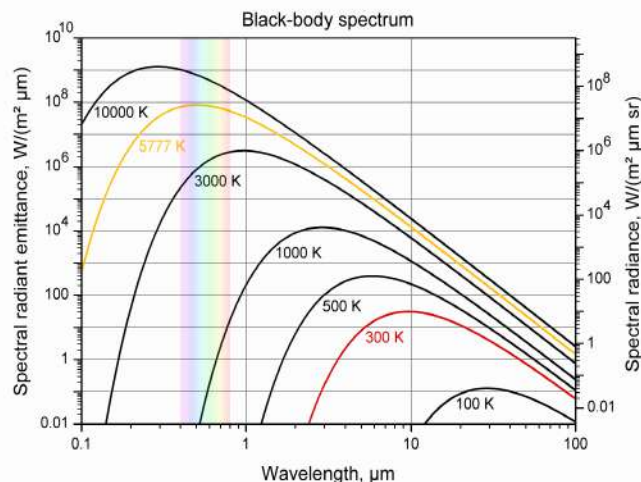
In questa sezione suggeriamo alcune attività da svolgere in classe, sotto la guida dell'insegnante, che possono essere propedeutiche al laboratorio.



Visible Light



Che cos'è la legge di corpo nero?
Come è legata alla temperatura delle stelle?



Il laboratorio

- 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 verifica 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...

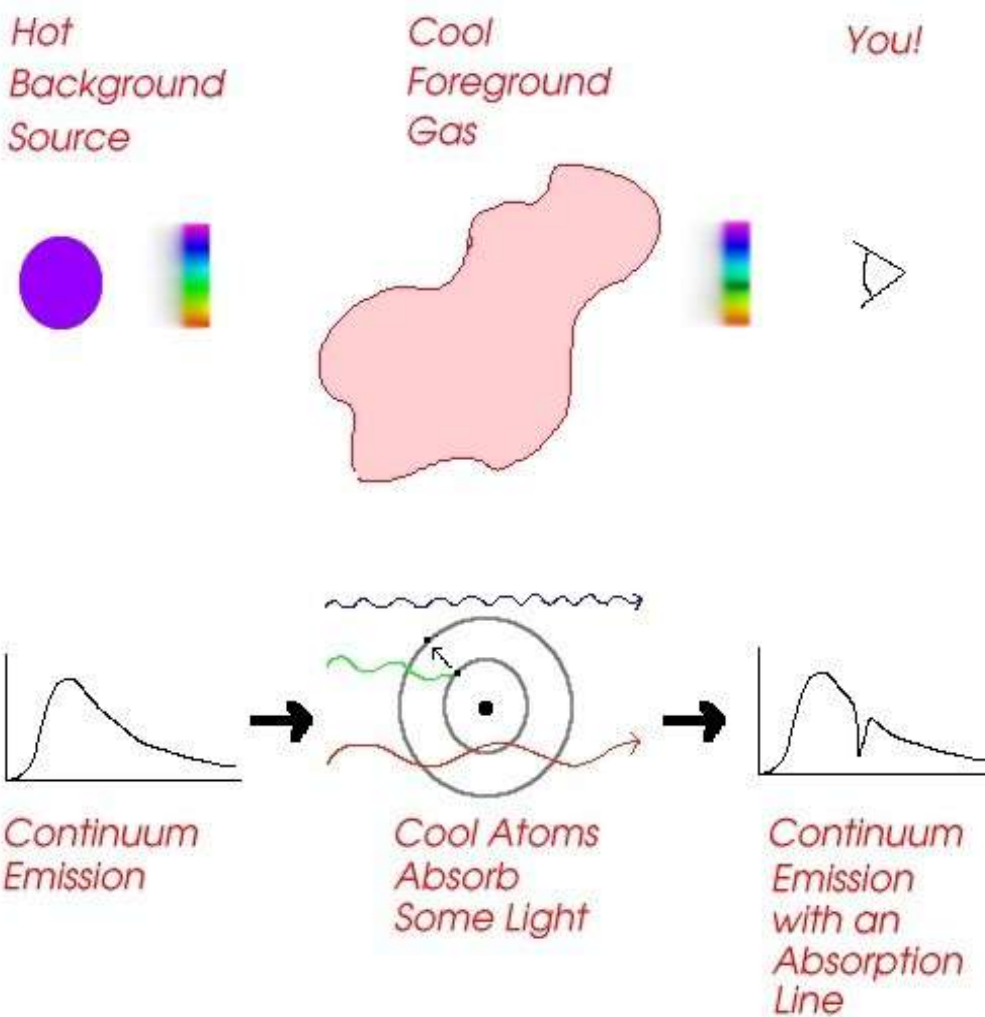
- a comprendere i limiti e le potenzialità di un apparato sperimentale;
- a comprendere il percorso logico e pratico che porta all'ideazione e alla costruzione di un apparato di misura;
- a ricavare informazioni dallo studio e dalla scomposizione della luce proveniente da una stella e comprenderne il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

Tornando in classe...

Attività 1: spettroscopia

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

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.



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



Sorgente	Tipo di spettro (continuo, assorbimento, emissione)	Colori osservati (λ in 10^3\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?

Il laboratorio e...

...gli exhibit del museo

Lo spettro elettromagnetico

Questa postazione illustra lo spettro elettromagnetico, tutte le parti che lo compongono e quali di esse vanno osservate con strumenti lanciati nello spazio.

Si possono selezionare dei monitor con spiegazioni relative ad ogni lunghezza d'onda della luce e si osserva la Via Lattea vista nelle varie bande e si scopre come l'uomo utilizzi queste ultime anche nella vita di tutti i giorni.

...gli spettacoli in planetario

Visioni del cielo

La visione dell'Universo, attraverso strumenti sempre nuovi, ha subito continui cambiamenti nella storia dell'uomo, svelando il cosmo ogni volta in modo differente. Dall'occhio nudo ai moderni telescopi, passando per il cannocchiale di Galileo, ripercorriamo le affascinanti rivoluzioni nella visione di un cielo ogni giorno più complesso e meraviglioso.

Meraviglie dell'Universo

Viaggio virtuale dal Big Bang a oggi alla scoperta del Cosmo e degli affascinanti oggetti che lo popolano, accompagnati dalla voce narrante della famosa astrofisica Margherita Hack.

La vita delle stelle

Dall'osservazione del cielo riusciamo a trarre molte e importanti informazioni sugli oggetti celesti. Indaghiamo come nascono le stelle, quali meccanismi caratterizzano la loro esistenza e quale può essere la loro fine. Un percorso tra luminosità, dimensioni, temperatura ed evoluzione stellare per comprendere meglio i segreti dell'Universo.

Suggeriamo alcuni *exhibit* del museo e spettacoli in planetario che trattano argomenti particolarmente inerenti all'attività di laboratorio.



Bibliografia e sitografia

BIBLIOGRAFIA

Storia dell'astronomia

Michael Hoskin (a cura di)

BUR scienza, 2009

Così parlano le stelle. Il cosmo spiegato ai ragazzi

Margherita Hack, Eda Gjergo

Sperling&Kupfer, 2009

Vi racconto l'astronomia

Margherita Hack

Laterza, 2007

SITOGRAFIA

Il sito della NASA per gli studenti:

<http://www.nasa.gov/audience/forstudents/index.html>

Il sito della NASA per i docenti:

<http://www.nasa.gov/audience/foreducators/index.html>

NASA TV:

<http://www.nasa.gov/multimedia/nasatv/>

Il sito didattico dell'ASI:

<http://www.asi.it/it/educational>

Portale di divulgazione scientifica dell'Università di Bologna:

<http://www.scienzagiovane.unibo.it/>

Planetari:

<http://www.stellarium.org/it/>

www.shatters.net/celestia/

Fun Science (italiano) - esperimenti scientifici:

http://www.funsci.com/texts/index_it.htm

