

Il signor Galileo e il suo cannocchiale

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.

“Il signor Galileo e il suo cannocchiale” è un laboratorio realizzato dallo staff di Infini.to e condotto da un comunicatore scientifico.

Il cielo ha sempre suscitato un fascino particolare sull'uomo fin dai tempi primitivi e dalla storia abbiamo imparato che Sumeri, Maya, Egizi hanno osservato e analizzato molti fenomeni astronomici cercando di collegarli alla loro vita quotidiana. Con il progredire delle conoscenze scientifiche e delle abilità tecniche l'uomo è passato dall'osservazione a occhio nudo all'osservazione mediata da strumenti sempre più sofisticati.

In questo laboratorio analizziamo le parti che compongono un piccolo telescopio per comprendere come funziona lo strumento che permise a Galileo di rivoluzionare le teorie sull'Universo. Grazie ad alcune esercitazioni pratiche comprendiamo messa a fuoco, ingrandimento ed esploriamo le meraviglie del nostro cielo.

Prerequisiti

- saper usare oggetti, strumenti e materiali coerentemente con le funzioni e i principi di sicurezza che vengono dati;
- saper individuare un problema e individuare le informazioni necessarie per giungere alla soluzione.

Obiettivi legati alle indicazioni ministeriali per il curriculum didattico

- saper sperimentare con oggetti materiali;
- saper seguire le istruzioni e un protocollo dato;
- conoscere elementi di ottica di base;
- affrontare l'osservazione del cielo con particolare riferimento all'evoluzione storica dell'astronomia e alla figura di Galileo Galilei.

obiettivo



L'attività si propone di affrontare un primo approccio ad alcuni concetti base dell'ottica e all'osservazione della volta celeste.

a chi è rivolto



Alunni dei primi due anni della scuola secondaria di secondo grado.

durata



Il laboratorio ha una durata di circa 2 ore.

parole chiave

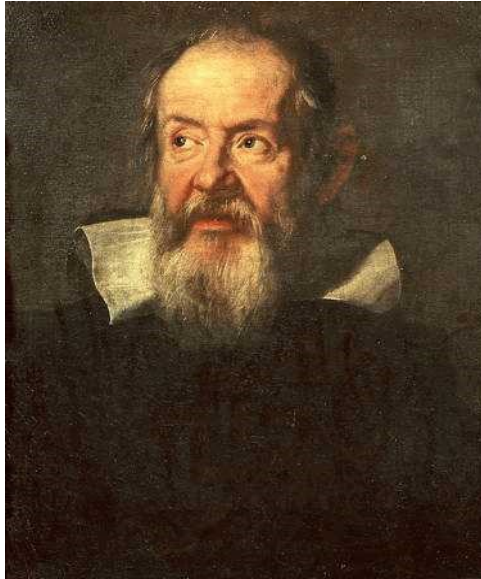
- cannocchiale
- Galileo Galilei
- lenti
- luce
- osservazione
- ingrandire



Prima del laboratorio

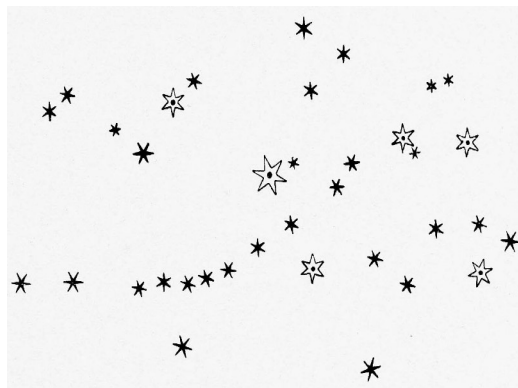
Attività 1: chi era il “signor Galileo”?

Può essere propedeutico al laboratorio lavorare in classe sulle conoscenze degli studenti relative alla figura di Galileo e all'evoluzione storica della cosmologia.



Si possono affrontare tematiche interdisciplinari collegate al curriculum didattico quali:

- il Rinascimento e il contesto storico e culturale della rivoluzione scientifica;
- la vita di Galileo;
- il metodo scientifico e la ricerca scientifica moderna.



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

Il laboratorio

- 1 Come si possono ingrandire oggetti lontani?
Da che cosa è costituito un cannocchiale?
Come funzionano le lenti?
Come si calcola l'ingrandimento?
Chi è stato il primo a utilizzarlo, puntandolo verso il cielo?
Qual è lo schema ottico del cannocchiale di Galileo?
Nelle prima parte del laboratorio si cerca di rispondere a queste e ad altre domande che introducono al tema dell'utilizzo di strumenti artificiali per osservare la volta celeste.
Nell'aula di laboratorio si comprende quali sono le parti che costituiscono un cannocchiale, simile a quello che Galileo utilizzò 400 anni fa.
- 2 Agli studenti, divisi in gruppi, vengono distribuiti dei cannocchiali realizzati con appositi kit.
In una postazione dedicata, gli alunni sono invitati a condurre una serie di esperienze che simulano delle osservazioni con un cannocchiale, dalla messa a fuoco al riconoscimento di alcuni oggetti astronomici, alla stima dell'ingrandimento.
- 3 A conclusione di questa parte di attività si confrontano i risultati dei vari gruppi.
Il valore dell'ingrandimento stimato sperimentalmente viene confrontato con il valore calcolato dai ragazzi in base alla distanza focale delle lenti.
Si discute delle problematiche relative alle esperienze e alle curiosità emerse durante l'attività.



**nel laboratorio
si impara...**

- a comprendere il funzionamento e gli elementi costitutivi di un cannocchiale;
- che cos'è l'ingrandimento e come si calcola;
- a riconoscere alcuni semplici oggetti astronomici.

Tornando in classe...

Attività 1: la rifrazione della luce

Proponiamo una semplice esperienza da realizzare in classe, sotto la guida dell'insegnante, come approfondimento al tema della rifrazione della luce.

Materiale:

un barattolo di vetro trasparente con coperchio, acqua, sapone liquido, un puntatore laser, un bastoncino di incenso, un accendino.

Preparazione:

Riempiamo il barattolo per metà con acqua e sapone e mescoliamo.

Dopo aver acceso il bastoncino di incenso riempiamo di fumo la parte del barattolo rimasta vuota e chiudiamo ermeticamente.

Il barattolo risulterà per metà pieno di acqua e sapone e per metà di aria e fumo di incenso.

Osserviamo:

prendiamo il puntatore laser e osserviamo. Come si comporta la luce all'interno del barattolo?

Che cosa succede alla luce quando passa dalla parte con il fumo a quella con l'acqua e sapone?

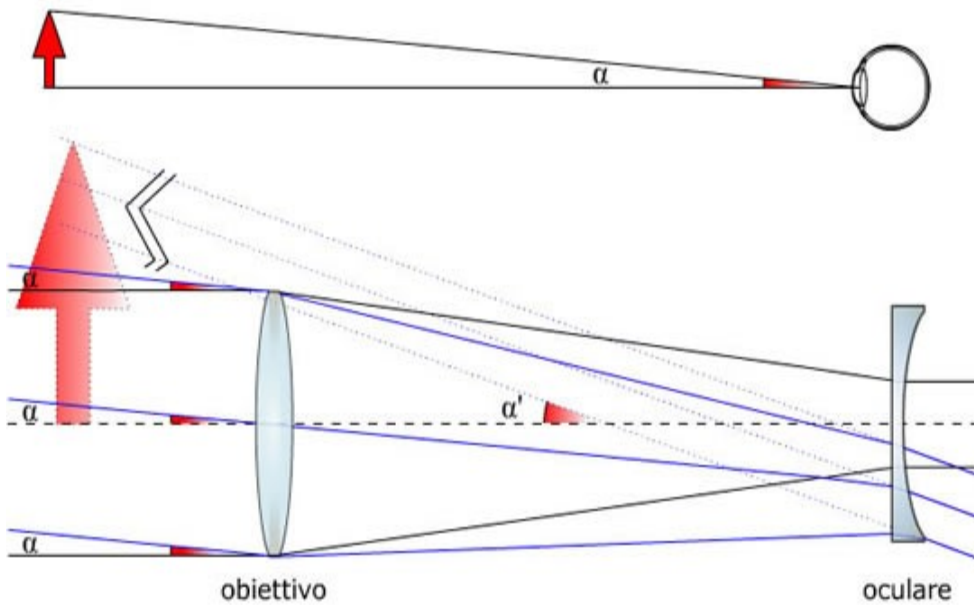
Prova a cambiare la posizione del raggio incidente: come si comporta la luce?

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.

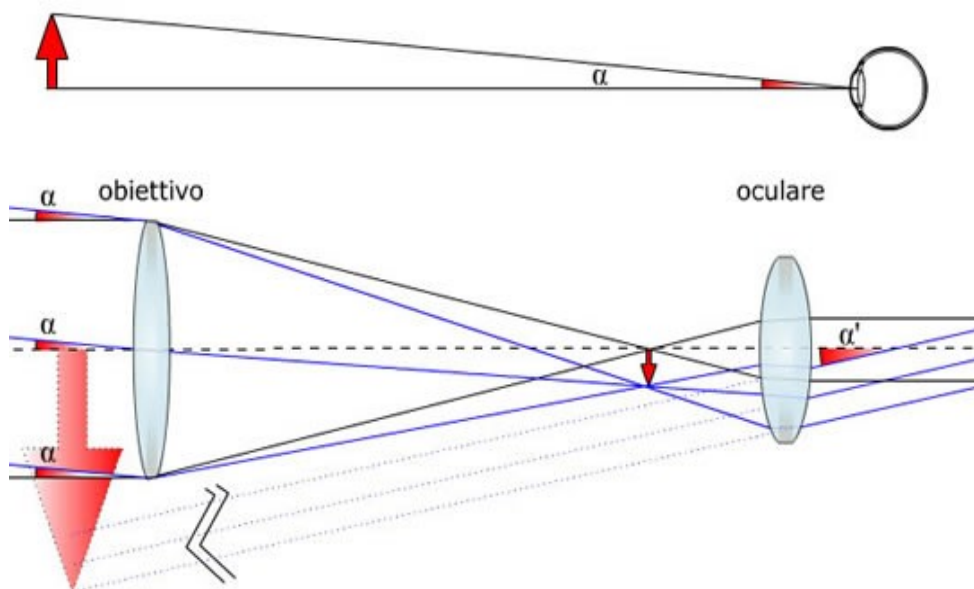


Attività 2: lo schema ottico del cannocchiale

Osserva e confronta gli schemi ottici dei cannocchiali di Galileo e di Keplero, riportati nelle figure seguenti.



Schema ottico del cannocchiale di Galileo



Schema ottico del cannocchiale di Keplero

Osserva lo schema ottico del cannocchiale di Galileo. La lente obiettivo è convergente o divergente?

Qual è il percorso della luce all'interno del cannocchiale? Prova a descriverlo.

Osserva lo schema ottico del cannocchiale di Keplero. La lente obiettivo è convergente o divergente?

Qual è il percorso della luce all'interno del cannocchiale? Prova a descriverlo.

Quali sono le differenze tra i due schemi ottici?

Il laboratorio e...

...gli exhibit del museo

Il totem di Galileo

Galileo è la guida virtuale del piano -1 del museo. Grazie a questa postazione si può approfondire il periodo storico in cui visse lo scienziato e si possono ascoltare alcuni brani estratti dai suoi scritti.

Lo specchio sulla Luna

Una telecamera riprende chi osserva ad un telescopio e un computer ritarda l'immagine di qualche secondo prima di mandarla all'oculare. Il tempo di questo ritardo è lo stesso che impiegherebbe l'immagine ripresa (cioè la luce) a raggiungere uno specchio posto sulla Luna e a tornare indietro: circa 2,56 secondi. Osservando nell'oculare: oltre a scoprire un effetto che ti disorienta, ci si rende conto concretamente della "lentezza" della luce. La velocità della luce, infatti, è molto grande, ma non infinita: 299792,458 chilometri al secondo. Quindi l'immagine non viaggia in modo istantaneo, ma impiega un certo tempo a compiere un percorso. Per esempio la luce delle stelle e delle galassie impiega fino a miliardi di anni per raggiungerci.

Lo spettro elettromagnetico

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

Si susseguono immagini di oggetti astronomici visti nelle varie bande e si scopre come l'uomo utilizza le stesse lunghezze d'onda anche nella vita di tutti i giorni.

...gli spettacoli in planetario

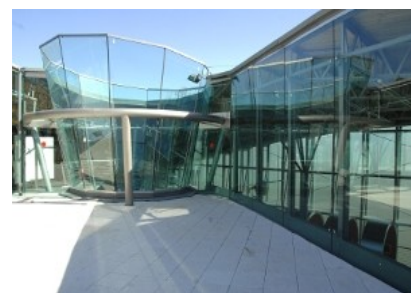
Galileo: vedere con gli occhi della mente

Che cosa vide Galileo 400 anni fa? Nel planetario torniamo indietro nel tempo, al 1609, e osserviamo la Luna, le Pleiadi, Giove con i suoi satelliti e tanti altri oggetti celesti per ripercorrere scoperte e intuizioni che rivoluzionarono la visione dell'Universo.

Tutti col naso all'insù

Dalla grande cupola di un osservatorio virtuale osserviamo il cielo, lasciandoci trasportare dal fascino della volta stellata e dalla curiosità ma con la precisione e il rigore che caratterizzano l'approccio scientifico. Scopriamo quali oggetti possiamo vedere a occhio nudo, osserviamo come cambia il cielo durante il giorno e durante l'anno, impariamo a orientarci in una notte stellata e molto altro ancora.

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



Bibliografia e sitografia

BIBLIOGRAFIA

Galileo e la prima guerra stellare

Luca Novelli

Editoriale Scienza, collana Lampi di genio, 2002

Ali, mele e cannocchiali

Anna Parisi

Lapis edizioni, 2007

SITOGRAFIA

Il cannocchiale di Galileo:

<http://brunelleschi.imss.fi.it/esplora/cannocchiale/indice.html>

Un'iniziativa didattica dell' Istituto Nazionale di Astrofisica:

<http://www.scopriticielo.it/>

Polare - didattica dell'astronomia:

<http://www.polare.it>

NASA Education (inglese):

<http://www.nasa.gov/offices/education/about/index.html>

NASA for students (inglese) - giochi e attività per studenti, da 4 anni in su:

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

NASA Multimedia (inglese) - pagina dedicata a Galileo Galilei:

<http://www.nasa.gov/externalflash/galileo/>

ESA Education (inglese):

<http://www.esa.int/SPECIALS/Education>

ESA Kids (italiano) - pagina dedicata ai ragazzi:

<http://www.esa.int/esaKIDSit/index.html>

Teacher's Corner (italiano) - pagina dedicata agli insegnanti:

http://www.esa.int/SPECIALS/ESERO_Project/index.html

Hubble Space Telescope (inglese) - galleria di immagini astronomiche liberamente scaricabili:

<http://hubblesite.org/>

Fun Science (italiano) - esperimenti scientifici:

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

La main à la pâte:

<http://lamap.inrp.fr>



