

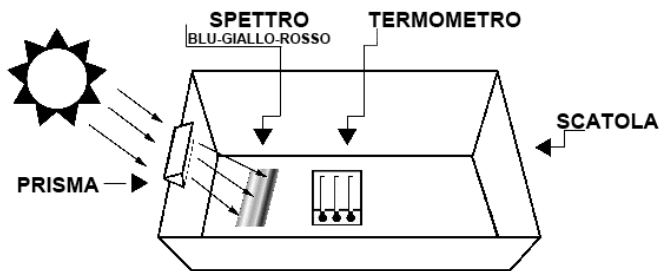
L'ESPERIMENTO COME PUOI FARLO TU

MATERIALI: un prisma di vetro, tre termometri ad alcool, vernice nera o un pennarello indelebile nero, forbici, una scatola di cartone e un foglio di carta bianca.

PREPARAZIONE: per far funzionare l'esperimento in modo efficace sarà necessario annerire i bulbi dei termometri, con la vernice nera o il pennarello indelebile nero, affinché possano assorbire meglio la radiazione.

PROCEDURA: L'esperimento dovrebbe essere condotto all'aperto in una giornata di sole per ottenere il massimo dei risultati.

La configurazione dell'esperimento è illustrata nella figura sottostante.



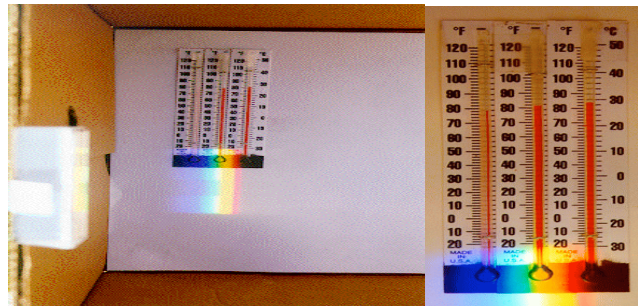
Iniziare mettendo il foglio di carta bianca nella parte inferiore della scatola di cartone. Il passo successivo richiede di fissare attentamente il prisma di vetro al bordo superiore della scatola.

Il modo più semplice per montare il prisma è quello di ritagliare uno spazio dal bordo superiore della scatola. Questa tacca dovrebbe quindi tenere il prisma comodamente, pur permettendo la rotazione del suo asse.

Ruotare il prisma fino a quando il più ampio spettro possibile appare sul foglio di carta bianca.



Dopo aver fissato il prisma, registrare la temperatura ambiente in una zona d'ombra e sistemare i termometri sullo spettro in modo tale che uno dei bulbi sia nella regione blu, un altro nella zona gialla e il terzo appena al di là della regione rossa visibile.



Ci vorranno alcuni minuti perché la temperatura dei termometri raggiunga il valore finale e a questo punto si può verificare che le temperature in ciascuna delle tre regioni dello spettro blu, giallo e "appena al di là" del rosso sono diverse tra loro e che la temperatura più alta è quella registrata dal termometro collocato al di fuori dello spettro.

Per ulteriori informazioni: www.asdc.asi.it

Si ringrazia INAF/IAPS - Istituto Nazionale di Astrofisica, ESO - European Southern Observatory, ESA - European Space Agency, NASA - National Aeronautics and Space Administration

LA RADIAZIONE INFRAROSSA e l'Esperimento di Herschel



Sir William Herschel di Lemuel Francis Abbott - olio su tela, 1785 (762 millimetri x 635 mm) © National Portrait Gallery, Londra

Sir Frederick William Herschel (1738 - 1822) fu un grande scienziato che si occupò principalmente di astronomia, fisica e musica.

Oltre a varie scoperte in ambito astronomico, effettuate con l'utilizzo di un telescopio riflettore, ad Herschel è attribuita la scoperta della radiazione infrarossa, compiuta con un ingegnoso esperimento eseguito nel 1800.

Osservando la luce solare, dispersa utilizzando un prisma di vetro, Herschel ipotizzò che a diversi colori fossero associate differenti temperature. Per verificare tale ipotesi, pose un termometro a mercurio nello spettro prodotto dal prisma e, oltre a misurare diverse temperature all'interno della luce visibile, scoprì che la temperatura continuava a salire anche oltre il limite rosso dello spettro visibile (infra-rosso).

In questo modo Herschel mostrò empiricamente l'esistenza di una radiazione che l'occhio umano non è in grado di percepire, ma che un altro strumento (il termometro) è in grado di rivelare.



La radiazione infrarossa è una radiazione elettromagnetica non visibile nello spettro luminoso.

Il nostro occhio, infatti, percepisce solo i colori dal rosso al violetto, aventi una lunghezza d'onda dai 380 ai 780 nm e l'infrarosso inizia oltre 800 nm.

I TELESCOPI SPAZIALIE L'ASTRONOMIA INFRAROSSA

Herschel è una missione dell'Agenzia Spaziale Europea (ESA) che si è conclusa il 17/06/2013. Il suo specchio di 3,5 metri è il più grande mai messo in orbita e permette di studiare l'Universo nelle lunghezze d'onda dell'infrarosso e del submillimetrico con una sensibilità e con una risoluzione spaziale senza precedenti.



Prima di Herschel, le missioni spaziali che hanno esplorato la banda infrarossa avevano specchi molto più piccoli, inferiori agli 80 centimetri di diametro. Nel 1983 c'è stata la missione pionieristica IRAS (Infrared Astronomical Satellite), nel 1995 il satellite europeo ISO (Infrared Space Observatory) e, più recentemente, la missione SPITZER della NASA nel 2003 e il satellite giapponese AKARI nel

2006.

Con Herschel si è potuto osservare l'Universo primordiale per studiare la formazione delle galassie più lontane e la loro evoluzione.

Con Herschel è stata esaminata la nascita delle stelle all'interno delle nubi molecolari e la loro interazione con il mezzo interstellare.

Con Herschel è stata analizzata la complessa chimica del mezzo interstellare, delle atmosfere dei pianeti e delle comete.

La principale causa dell'emissione infrarossa da parte degli oggetti celesti è l'emissione termica. In particolare, il lontano infrarosso è sensibile alle regioni più fredde dell'Universo, con temperature che vanno da qualche Kelvin fino a decine di Kelvin (0 Kelvin = -273.15 C°).

Per tale motivo il lontano infrarosso è indispensabile per studiare le nubi dense e fredde di gas e polvere presenti nelle galassie, all'interno delle quali avvengono i processi che portano alla formazione delle stelle. Le stesse regioni, osservate nella radiazione del visibile, si osserverebbero in modo molto diverso, mostrando delle regioni oscure. Infatti la polvere presente nel mezzo devia la radiazione ottica e la riprocesa a lunghezze d'onda maggiori,

Per tale ragione l'immagine ottica della Nebulosa M20 (sinistra) presenta dei filamenti scuri, i quali appaiono invece luminosi e chiaramente identificabili nell'infrarosso (destra).

Anche la galassia di Andromeda appare notevolmente diversa nell'ultravioletto, nell'ottico e nell'infrarosso: l'ultravioletto identifica le stelle massicce di tipo O, l'ottico permette di identificare le stelle nella loro fase evolutiva mentre l'infrarosso traccia le regioni diffuse di gas, con una morfologia a cerchi concentrici, nelle quali avvengono i processi di formazione stellare.

M20

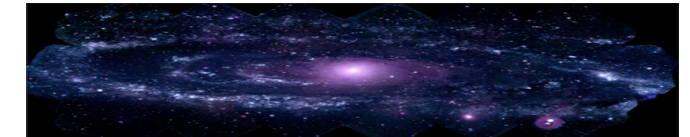


Visible

Vicino-IR

Mid-IR

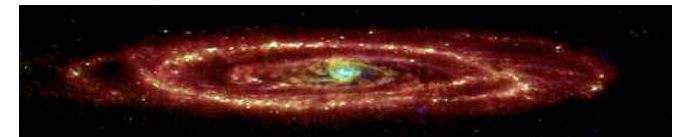
Andromeda (M31)



Ultravioletto



Visible



Vicino-IR



Mid-IR