



Il linguaggio della Ricerca



FREDERICK WILLIAM HERSCHEL

AUTORI = Irene Calarco, Valentina Ropa, Irene Campeggi, Greta Nannetti e Maria Bortolani

Scuola Secondaria di I Grado - L. Moruzzi - Classe 3^a C

Anno Scolastico 2017 - 2018

Dalla Ricerca alla Scuola e ... ritorno



meltin9Pro



*Metodo, linguaggio e
approccio scientifico per
una scuola di qualità.*



FREDERIK WILLIAM HERSCHEL

La scoperta dei raggi infrarossi

BIOGRAPHIC NEWS

Sir Frederik William Herschel (1738 - 1822) nacque ad Hannover in Germania ma emigrò in Inghilterra nel 1757 dove divenne un rispettato musicista e direttore d'orchestra.

Fu anche il migliore costruttore di telescopi del tempo. Con l'aiuto della sorella Caroline ha esaminato il cielo e realizzato un modello della nostra galassia ma è più famoso per la scoperta del pianeta Urano nel 1781.

Ad Herschel è attribuita la scoperta della radiazione infrarossa, compiuta con un ingegnoso esperimento eseguito nel 1800.

SR. WILLIAM FREDERIK HERSCHEL

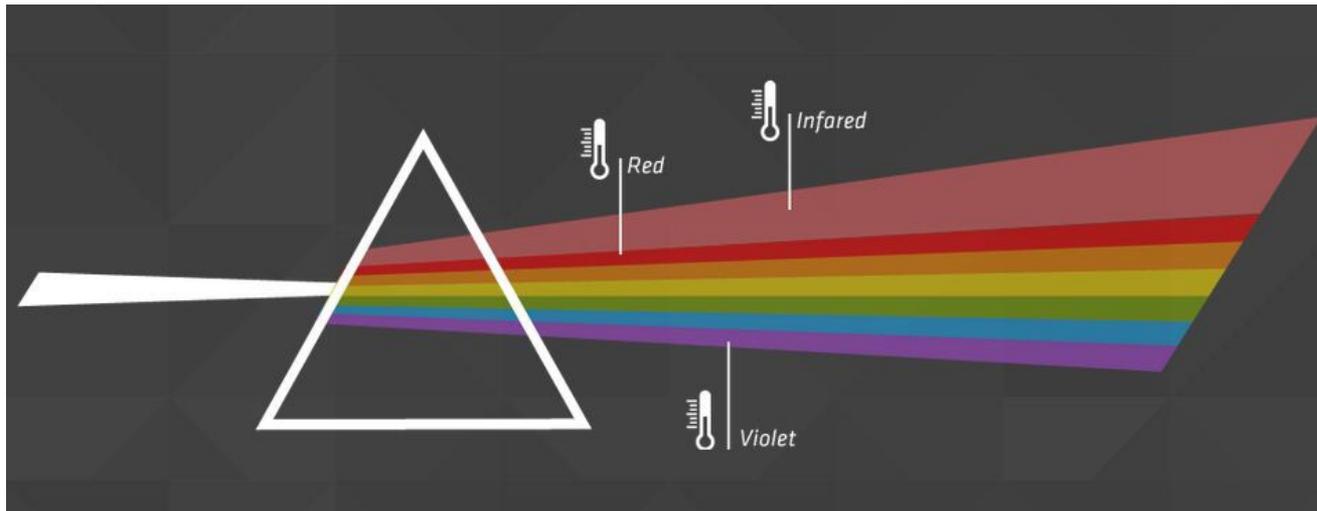


HERSCHEL'S EXPERIMENT

- 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 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.

THE INFRARED RAYS

La radiazione infrarossa è una radiazione elettromagnetica non visibile nello spettro luminoso. Il nostro occhio, infatti, percepisce solo i colori dal rosso al violetto.

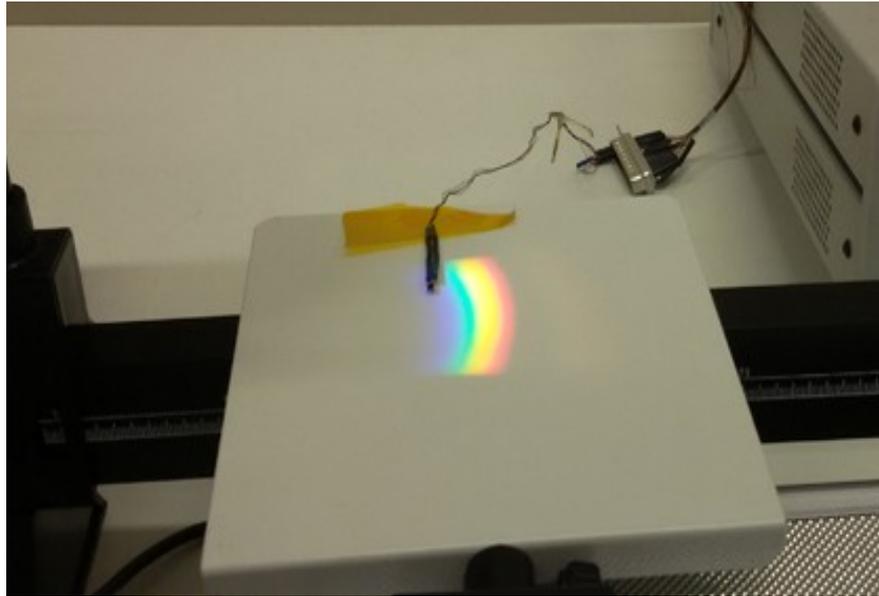




Venerdì 11 Maggio ci siamo recati al CNR di Bologna,
dove abbiamo riprodotto l'esperimento di Herschel.
Questo è ciò che abbiamo fatto.

- 
- In una stanza buia, utilizzando un prisma abbiamo scomposto la luce bianca, e vicino al prisma abbiamo posizionato uno schermo bianco, in modo che lo spettro venisse proiettato sopra di esso.
 - Abbiamo poi formulato varie ipotesi su come sarebbe variata la temperatura dei vari colori andando a misurarla con un termometro.

- **Ipotesi 1:** la temperatura più alta è quella del giallo, la temperatura diminuisce in egual modo andando verso il rosso e verso il viola;
- **Ipotesi 2:** la temperatura del giallo è la più bassa, la temperatura aumenta in egual modo andando verso il rosso e verso il viola;
- **Ipotesi 3:** la temperatura dell'ombra viola è la più bassa, la temperatura aumenta sempre di più andando verso il rosso, che ha la temperatura più alta. L'ombra rossa, infine, ha la stessa temperatura dell'ombra viola;
- **Ipotesi 4:** la temperatura dell'ombra viola è la più alta, e la temperatura diminuisce sempre di più fino ad arrivare all'ombra rossa, che è il punto più freddo.



- 
- Dopo aver formulato le nostre ipotesi, con un termometro abbiamo misurato le temperature dei vari colori per la prima volta. Questa era la situazione che si presentava:
 - Ombra viola: 28,1°C
 - Blu: 28,3°C
 - Giallo: 28,6°C
 - Rosso: 29,2°C
 - Ombra rossa: 29,1°C

- 
- In questa situazione, quindi, nessuna delle nostre ipotesi sembrava corretta.
 - Abbiamo poi misurato la temperatura una seconda volta.

- La seconda volta, però, la situazione si è dimostrata un po' diversa rispetto alla misurazione precedente:
- Ombra viola: 28,2°C
- Blu: 28,3°C
- Giallo: 28,4°C
- Rosso: 28,7°C
- Ombra rossa: 28,9°C
- In questo caso, quindi, la temperatura non tornava ad abbassarsi in corrispondenza dell'ombra rossa ma continuava ad aumentare.

- 
- Per la seconda volta, quindi, le nostre ipotesi si erano rivelate sbagliate.
 - Ci è stato poi confermato che il risultato ottenuto con la seconda misurazione era quello corretto.



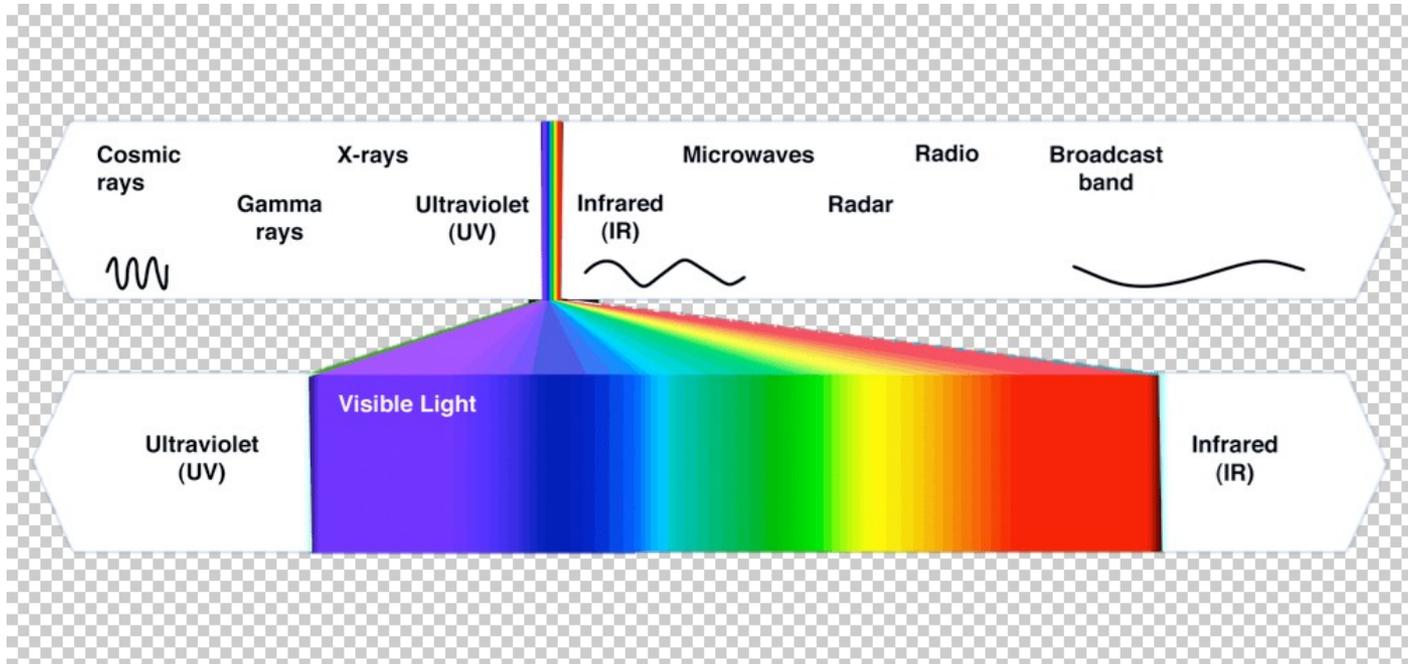
Tutti però ci siamo chiesti:

COME MAI L'OMBRA VIOLA E' LA PIU' FREDDA?

Questa domanda ci è sorta spontanea, dato che i raggi ultravioletti (corrispondenti all'ombra viola) hanno una frequenza d'onda maggiore, quindi sono più energetici e di conseguenza più caldi.

Non sapevamo come dare una risposta a questa domanda.

- 
- Fortunatamente, le ricercatrici che ci hanno assistito durante l'esperimento ci hanno spiegato subito il perché di questo fatto.
 - La ragione principale è che il prisma rifrange la luce in modo tale che la parte blu/viola è più diffusa della parte rossa. L'energia che colpisce il termometro, quindi, è maggiore nella parte infrarossa e rossa rispetto alla parte blu/viola dello spettro.



HERSCHEL TODAY

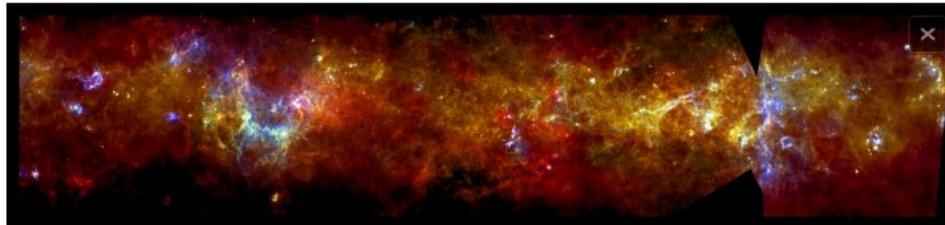
Herschel è una missione dell'Agenzia Spaziale Europea (ESA) che si è conclusa il 17/06/2013. Il suo specchio di 3,5 metri è il più grande mai messo in orbita e permette di studiare l'Universo nelle lunghezze d'onda dell'infrarosso e del submillimetrico con una sensibilità e con una risoluzione spaziale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



Il telescopio spaziale Herschel (2009-2013) ha osservato il cielo nell'infrarosso, permettendoci di ottenere un affascinante sguardo sulle prime fasi di vita delle stelle.

- 
- Prima di Herschel, le missioni spaziali che hanno esplorato la banda infrarossa avevano specchi molto più piccoli, inferiori agli 80 centimetri di diametro.
 - Con Herschel si è potuto osservare l'Universo primordiale per studiare la formazione delle galassie più lontane e la loro evoluzione.
 - Herschel è riuscito anche a tracciare la presenza di acqua in sistemi planetari extrasolari.

La scoperta più sorprendente che è emersa dalle migliaia di ore di osservazione (26000 ore) è stata una vasta e intricata rete di strutture filamentose luminose che si intrecciano formando la nostra Via Lattea. Strutture simili erano già state individuate nei decenni precedenti, ma Herschel ha confermato la presenza di questi filamenti su tutto il piano galattico.



La struttura filamentosa del piano galattico. Credit: ESA/PACS & SPIRE Consortium, S. Molinari, Hi-GAL Project

USES OF THE INFRARED RAYS

La radiazione infrarossa viene usata in apparecchi di visione notturna, quando non c'è abbastanza luce visibile. I sensori infrarossi convertono la radiazione in arrivo in un'immagine: questa può essere monocromatica (ad esempio, gli oggetti più caldi risulteranno più chiari), oppure può essere usato un sistema di falsi colori per rappresentare le diverse temperature. Questi apparecchi si sono diffusi inizialmente negli eserciti di numerosi Paesi, per poter vedere i loro obiettivi anche al buio.

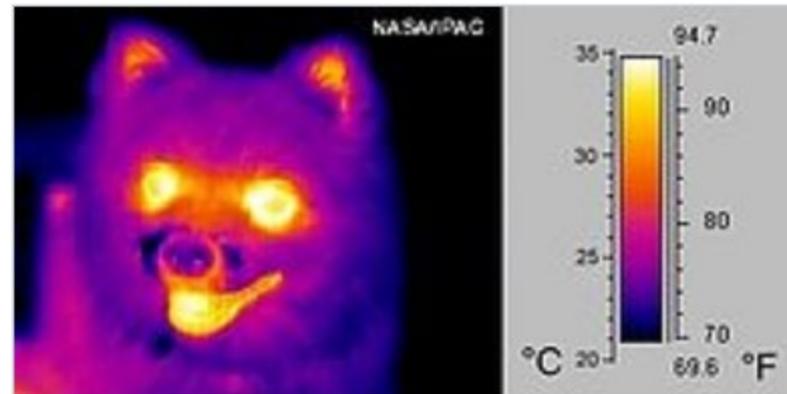


Immagine di un cane nel medio infrarosso (detto anche "termico"), in falsi colori. 

USES OF THE INFRARED RAYS

- Tra le applicazioni della radiazione infrarossa è la cosiddetta termografia, evoluzione in campo civile della tecnologia di visione notturna nata per scopi militari.
- Il fumo è più trasparente alle radiazioni nel campo dell'infrarosso rispetto a quelle appartenenti alla luce visibile, perciò i pompieri possono usare apparecchi infrarossi per orientarsi in ambienti pieni di fumo.
- L'infrarosso è utilizzato anche come mezzo di trasmissione dati: nei telecomandi dei televisori (per evitare interferenze con le onde radio del segnale televisivo), tra computer portatili e fissi, palmari, telefoni cellulari, nei sensori di movimento e altri apparecchi elettronici.
- Anche la luce usata nelle fibre ottiche è spesso infrarossa.



IRENE CALARCO
VALENTINA ROPA
IRENE CAMPEGGI
GRETA NANNETTI
MARIA BORTOLANI

DELLA CLASSE 3[^]C
SCUOLA MEDIA MORUZZI