

# Analisi dei gas con spettrofotometro

Progetto LAB2GO per PTCO 2023  
Liceo delle Scienze Applicate - I.T.I.S. G.Cardano  
Caroppo Luca, Chen QinLe 3DLS - Mattia Peluso, Davide Aguirre 3ALS

## Lo spettrofotometro

Lo spettrofotometro è un dispositivo composto da uno spettrometro e da un fotometro. Con il primo si misurano le lunghezze d'onda  $\lambda$  presenti nella radiazione elettromagnetica analizzata, con il secondo si misura l'intensità  $i$  della radiazione relativa a ogni  $\lambda$ . Fornisce quindi un grafico  $i=F(\lambda)$ , ovvero lo "spettro" della radiazione.

## Cenni teorici

Nel 1913 Bohr elaborò una nuova teoria per l'atomo che risolvesse l'instabilità del modello planetario e che desse una spiegazione degli **spettri** atomici. Nel modello atomico di Bohr il nucleo è al centro e ospita protoni e neutroni, mentre gli elettroni ruotano intorno ad esso su determinate orbite in funzione del livello di energia. Ogni elettrone segue una determinata traiettoria circolare, chiamata orbita stazionaria. Un elettrone può cadere su un'orbita più bassa o può saltare su un'orbita più alta, questo passaggio tra due livelli energetici è detto "salto quantico". Con ogni salto si ha l'assorbimento o l'emissione di una **radiazione elettromagnetica** con lunghezza d'onda corrispondente alla differenza di energia tra i due livelli.

## Materiali

- Spettrometro, fibra ottica, cavo usb (scatola: PASCO spectrometer wireless),
- Asta con morsetto
- Portalampada (scatola: portalampada alimentatore per tubi di Plücker SE-9460-220)
- Lampade con gas nobili (scatola: SDA express courier)  
Gas nobili presenti: Elio (He), Neon (Ne), Krypton (Kr), Mercurio (Hg), vapore acqueo (H<sub>2</sub>O), Argon (Ar), Anidride carbonica (CO<sub>2</sub>), Idrogeno (H<sub>2</sub>)
- Computer con il programma "PASCO Spectrometer"

## Istruzioni: set up e procedimento

1. Inserire la lampada, in cui si trova il gas nobile, nel suo sostegno
2. Puntare la fibra ottica nella parte meno spessa, usando l'asta e il morsetto per tenerla nella giusta posizione.



3. Collegare la fibra ottica allo spettrometro nel verso indicato dalla freccia



4. Collegare lo spettrometro al computer con il cavo USB
5. Accendere il computer e lo spettrometro
6. Avviare il programma "PASCO Spectrometer" e cliccare su "analizza luce"
7. Quando si è pronti accendere la lampada (non per più di 30s, altrimenti si surriscalda)
8. Avviare la registrazione del programma
9. Cliccare sul tasto impostazione automatica
10. Dopo ci sarà un piccolo caricamento che permette di visualizzare il grafico con i risultati
11. Dopo di esso si deve interrompere la registrazione e spegnere la lampada

Verrà visualizzato sullo schermo il grafico che volendo può venire confrontato con quelli già presenti nell'app cliccando sul tasto "riferimento".

Asse x: lunghezza d'onda (nm)

Asse y: intensità

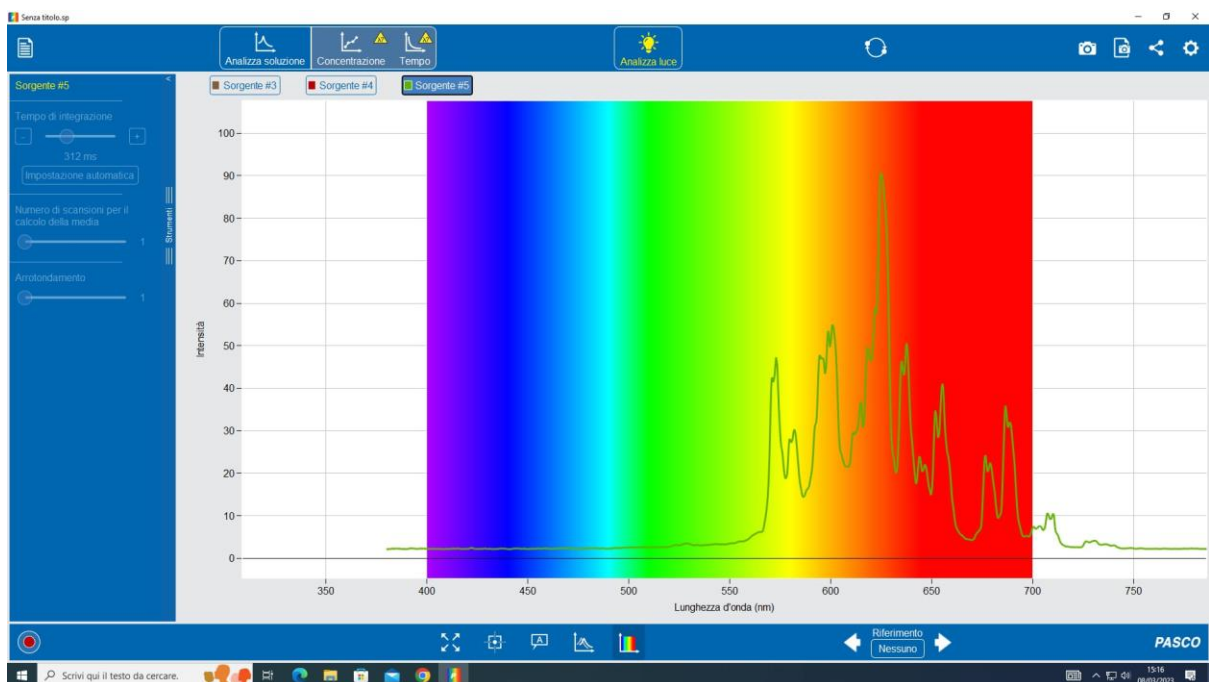
La luce visibile, nei suoi tanti colori, non è altro che l'insieme di radiazioni elettromagnetiche che l'occhio umano riesce a percepire. Queste radiazioni visibili sono rappresentate nel grafico con i loro colori corrispondenti.

## Analisi dei gas

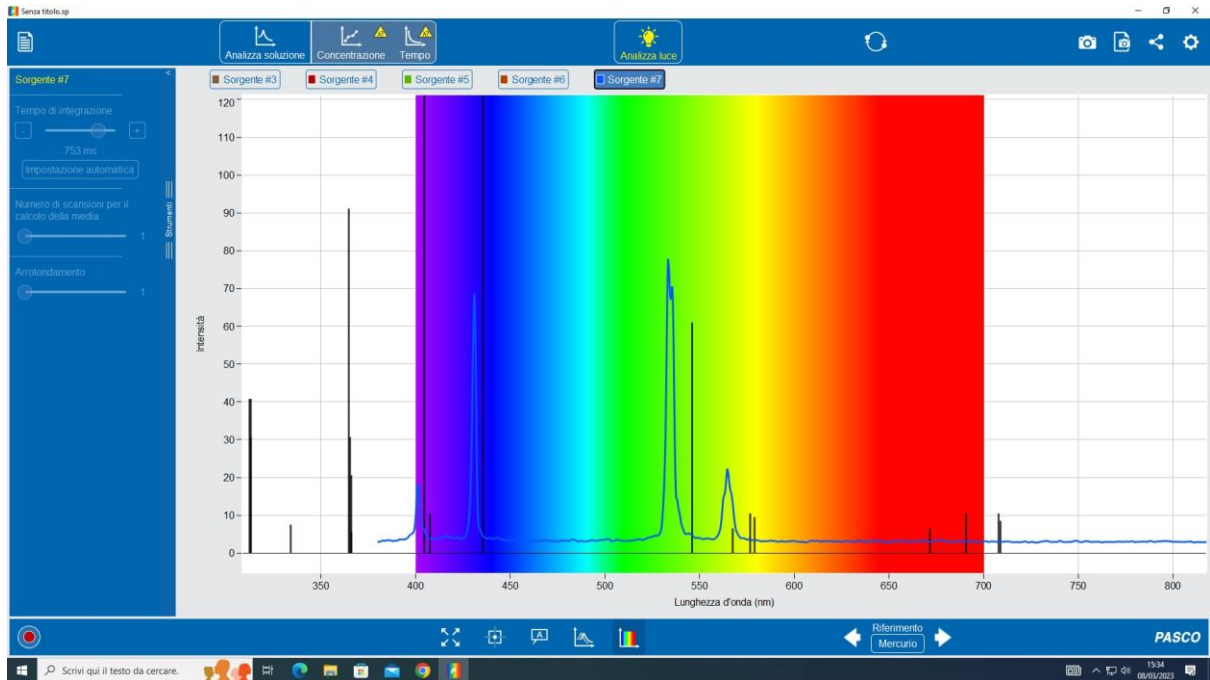
Per ogni gas si avrà uno grafico diverso, perché rappresenta il suo spettro di emissione, che cambia a seconda del gas, perché in base alla posizione degli elettroni l'atomo emette radiazioni diverse.

Osservando lo spettro di emissione e confrontandolo sull'applicazione con gli spettri noti è possibile identificare il gas analizzato.

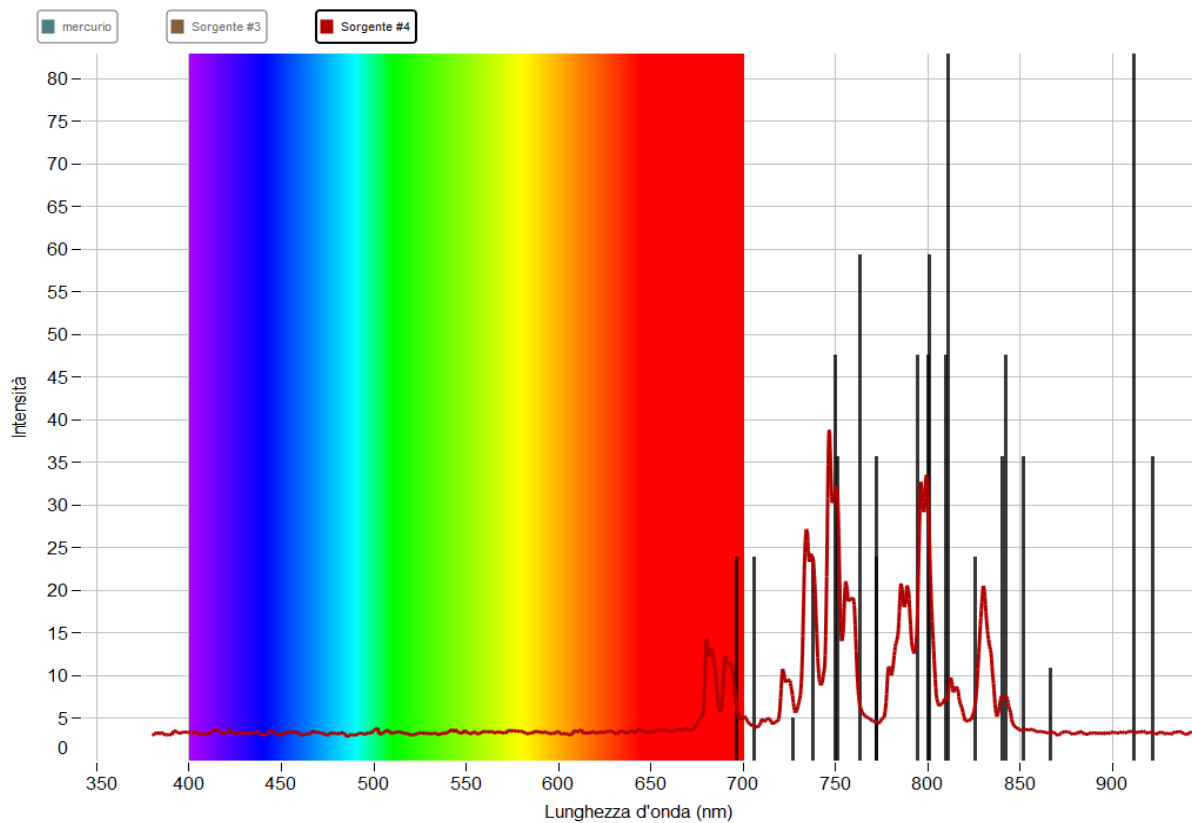
NEON: nel grafico prevale la luce rossa, anche se si osservano altri colori che corrispondono a lunghezze d'onda minori



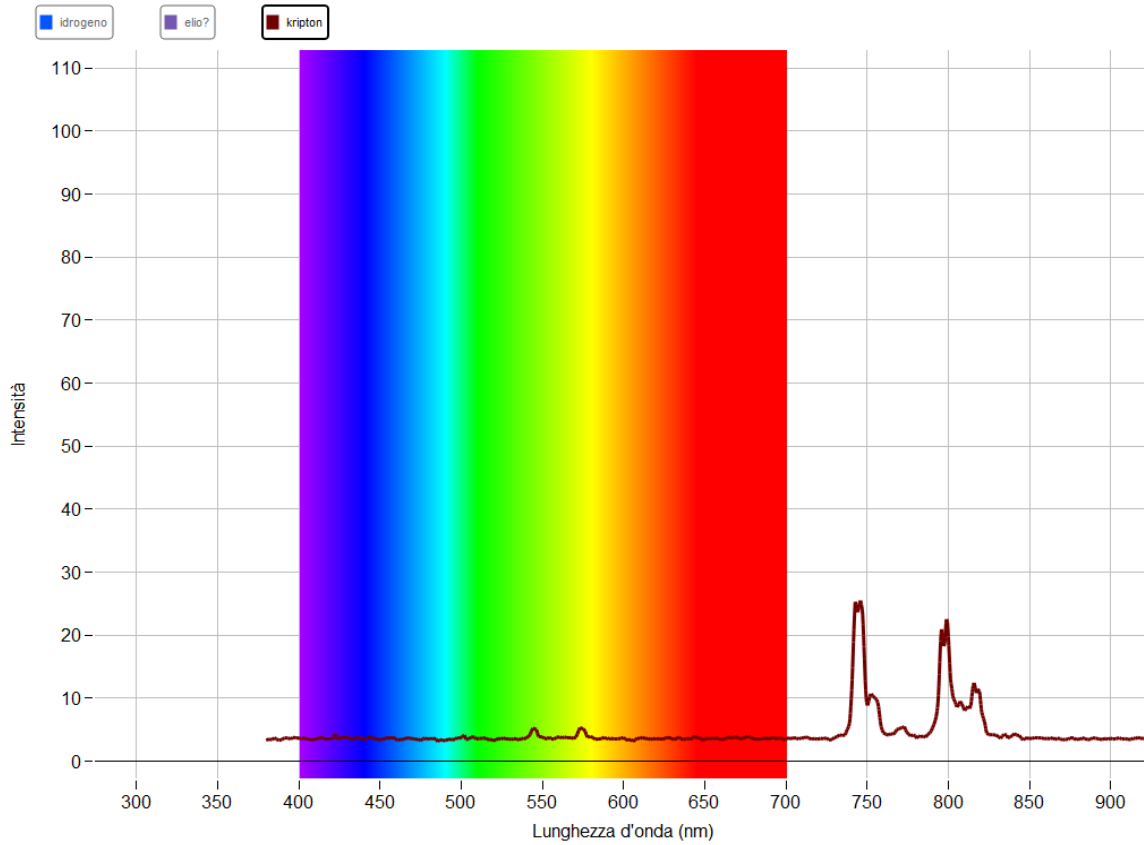
MERCURIO: nel grafico si osservano 2 valori che spiccano, quindi si deve fare una media che corrisponde al colore azzurro e non verde come ci si aspettava



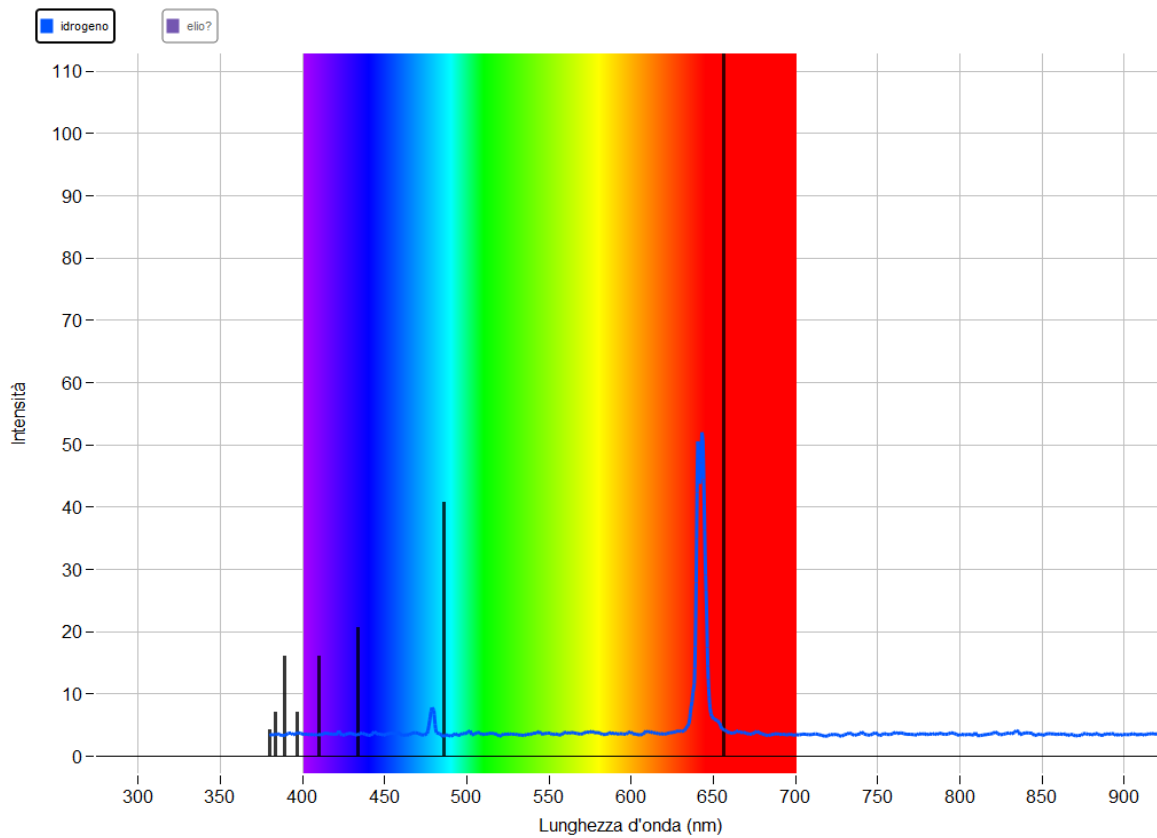
ARGON: lo spettro non si riesce a vedere perché si trova nell'infrarosso, cioè al di fuori del visibile



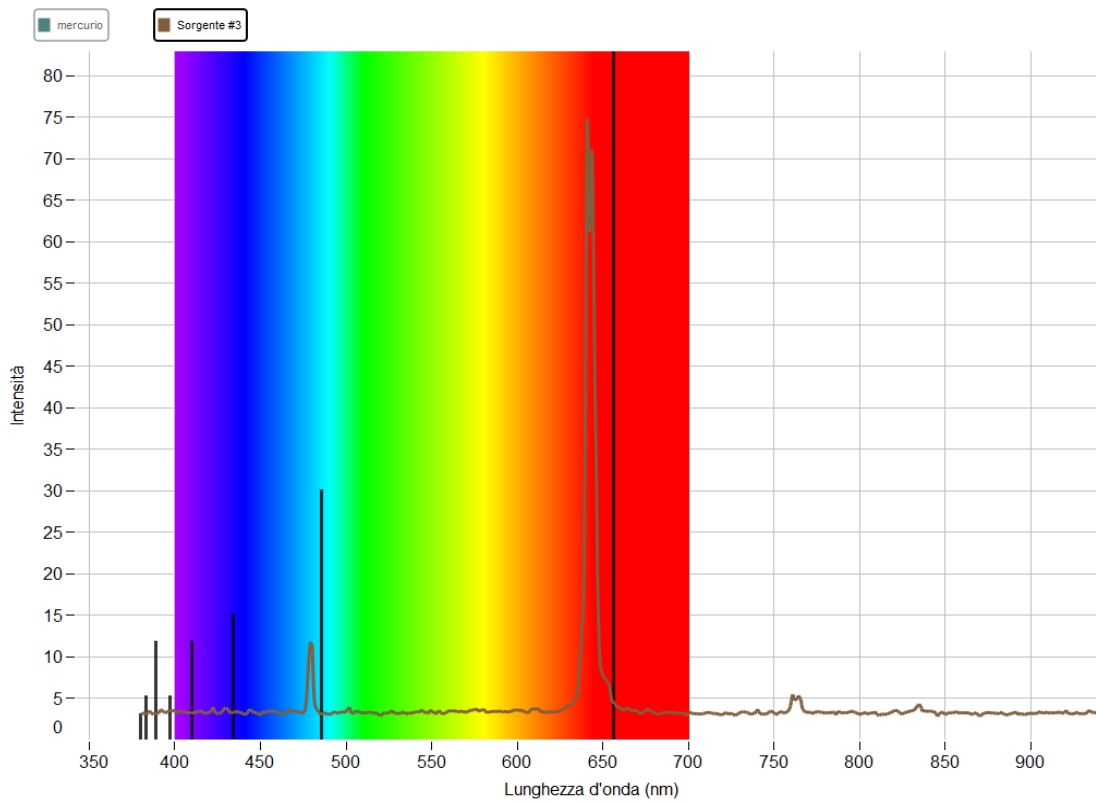
KRIPTON: anche lo spettro del Krypton cade nell'infrarosso



IDROGENO: prevale il rosso, poiché c'è un picco nel rosso (650 nm)



VAPORE ACQUEO: lo spettro è simile a quello dell'idrogeno



ELIO: lo spettro ottenuto non coincide con quello dell'elio, ma è uguale a quello dell'idrogeno

