

## Esperienza e suo scopo

L'esperienza è organizzata come realizzazione "dimostrativa da cattedra" il cui scopo consiste nella realizzazione e nell'osservazione di alcuni spettri di emissione di gas rarefatti.

## Prerequisiti

- I concetti di **spettro di emissione** e di *corpo nero*.
- I concetti di **quantizzazione** e di *quanto* fondati sui concetti di **continuità** e di **discontinuità** riferiti alle grandezze fisiche.
- Il concetto di *atomo* come strumento teorico dotato di una struttura che deve essere in grado di rispondere delle evidenze sperimentali nelle quali è coinvolta la materia intesa come sistema di infinite particelle infinitesime legate da forze; la struttura atomica deve rispondere, prima di tutto, della naturale **stabilità** della materia e della sua naturale **neutralità elettrica**.
- La modalità ondulatoria propria dell'**emissione** e dell'**assorbimento** "classici" dell'*energia* nonché della sua **trasmissione** come *campo elettromagnetico*.
- Il concetto di *ampiezza* di un'onda come misura dell'**intensità** dell'*energia* trasmessa.

## Elenco degli strumenti e del materiale disponibili

- **Strumenti e materiale indispensabili**: 1) spettroscopio (si veda la **Scheda di montaggio e d'uso**); 2) reticolo di diffrazione (~ 15.000 tratti / cm); 3) lampade a gas rarefatti (tre) con portalampade e alimentatore (si veda la **Scheda di montaggio e d'uso**).
- **Strumenti e materiale utili**: 4) telecamera elettronica e videoproiettore con adattatore di collegamento (si veda la **Scheda tecnica per la proiezione**).

## Proiezione degli spettri di emissione

L'uso dello spettroscopio a scopo didattico si avvantaggia della proiezione (si veda la **Scheda tecnica per la proiezione**) degli spettri di emissione in sostituzione della loro osservazione diretta attraverso l'oculare dello spettroscopio (si veda la **Scheda di montaggio e d'uso**). Quest'ultimo tipo di osservazione individuale, è meno efficace a livello didattico perché impedisce all'insegnante di individuare e correggere eventuali difetti di messa a fuoco o di formazione dell'immagine spettroscopica. Inoltre, si evita che, a causa della lunghezza dei "tempi morti" cioè dei tempi necessari per far osservare uno spettro, a turno, da tutti gli alunni di una classe, l'esperimento finisca per diventare noioso e, in definitiva, deludente.

La possibilità di far osservare a tutti gli alunni della classe la stessa immagine "controllata" potendo accertare che sia effettivamente quella che si voleva mostrare e di poterlo fare in tempi accettabili senza tenere "occupato" un solo alunno alla volta, rende accettabile anche qualche rinuncia sul piano della qualità delle immagini proiettate rispetto a quella che si otterrebbe osservandole direttamente: è chiaro che l'apparato necessario alla proiezione (si veda di nuovo la **Scheda tecnica**), con tutti i suoi ulteriori passaggi, produce qualche assorbimento in più rispetto allo spettroscopio e toglie un po' di luminosità alle immagini.

## **Gli spettri emessi dai gas rarefatti di sodio e di mercurio**

Nonostante che le lampade al *sodio* e al *mercurio* non siano le uniche disponibili, sono quelle che emettono spettri particolarmente utili da confrontare. Ambedue i gas, infatti, emettono uno spettro formato, prevalentemente, da due righe: due righe nella frequenza del giallo (*doppietto* degli *alcalini*) da parte del *sodio*; una riga nella frequenza del verde e una nella frequenza dell'azzurro, da parte del *mercurio*. A un'osservazione più attenta, le due righe emesse dal sodio, oltre che dello stesso colore cioè di frequenze particolarmente prossime, appaiono più vicine di quanto non sembrino le due righe emesse dal mercurio le quali, peraltro, sono anche di colore differente, cioè corrispondenti a frequenze ben separate. Questa osservazione, collegata alla struttura dell'atomo di *sodio* (un solo elettrone nello stato più esterno e meno legato, cioè un solo "elettrone ottico") e alla struttura dell'atomo di *mercurio* (due "elettroni ottici"), permette di distinguere le righe di emissioni relative a elettroni differenti dello stesso atomo, dalle righe di emissioni relative allo stesso unico elettrone in atomi differenti, la cui peculiarità è, quindi, ascrivibile soltanto alla diversità di *spin*.

### **Nota (dalla Scheda di montaggio e d'uso)**

Lo spettro è osservabile al meglio dopo un riscaldamento della lampada di, almeno, 10 minuti. Nella fase di smontaggio, attendere che la lampada sia completamente fredda per toglierla dal portalampada.

Non riaccendere mai una lampada prima che sia raffreddata completamente.