

[as] illuminazioni

Particelle nella nebbia.

Al termine di ogni lezione gli studenti mi fanno sempre la stessa domanda: “Come si possono vedere le particelle?”. Sembra strano, ma per riuscire a “vederle”, basta entrare in un negozio di casalinghi! Qui, infatti, è possibile trovare buona parte del materiale necessario per costruire una *camera a nebbia*: uno strumento che permette di rivelare le tracce dei raggi cosmici, che continuamente “piovono” sulla Terra, provenienti dalle regioni più remote dell’universo.

Una camera a nebbia non è altro che una scatola ben chiusa, contenente vapore di alcool sovra-saturo, tanto concentrato da essere pronto a condensarsi non appena interviene qualcosa a cambiare le sue condizioni. Ecco perché quando il rivelatore è attraversato dalle particelle cosmiche, che sono elettricamente cariche, il vapore di alcool condensa in minutissime goccioline. La traccia delle particelle diventa così subito visibile sotto forma di una lunga e sottile nuvoletta bianca, che si dissolve nel giro di uno, due secondi. Costruire una camera a nebbia non è difficile ed è poco costoso.



a.

A livello microscopico accade che le particelle cariche, attraversando il vapore, lo ionizzano: cioè, passando vicino alle molecole, sottraggono loro gli elettroni più esterni, caricandole così elettricamente. Le molecole cariche attirano quelle vicine (come fa una biro strofinata su un maglione di lana su dei pezzettini di carta), aumentando così la loro densità, proprio nel punto in cui è passata la particella carica. Questo fa sì che le molecole si uniscano tra loro, provocando la transizione da vapore a liquido e la formazione delle goccioline lungo tutto il percorso della particella all’interno della camera a nebbia.

Ci servono:

- un contenitore trasparente, come una ciotola di plastica dalle pareti lisce, di circa trenta centimetri di diametro
- due vaschette d’alluminio, di quelle usa e getta, abbastanza grandi da contenere la ciotola capovolta
- un mattoncino di spugna per fiorista (servirà come serbatoio per l’alcool)
- alcool isopropilico necessario per creare il vapore all’interno dello strumento
- abbastanza ghiaccio secco da riempire una vaschetta (un paio di chili)

- un tubetto di silicone e nastro isolante per assemblare le diverse parti
- forbici per tagliare uno dei contenitori di alluminio
- un chiodo per forare il fondo della ciotola
- un accendino per scaldare il chiodo e fondere la plastica
- pinze per manipolare il chiodo quando è caldo
- una siringa per iniettare l'alcool nel contenitore
- una lampada da tavolo per illuminare la camera
- guanti per criogenia, per maneggiare il ghiaccio secco o, in alternativa, guanti da forno
- un cartoncino nero di almeno 50x50 cm

Eccoci pronti per il montaggio:

Vedi il video: <http://www.youtube.com/watch?v=qYhbmjYNwq4>.

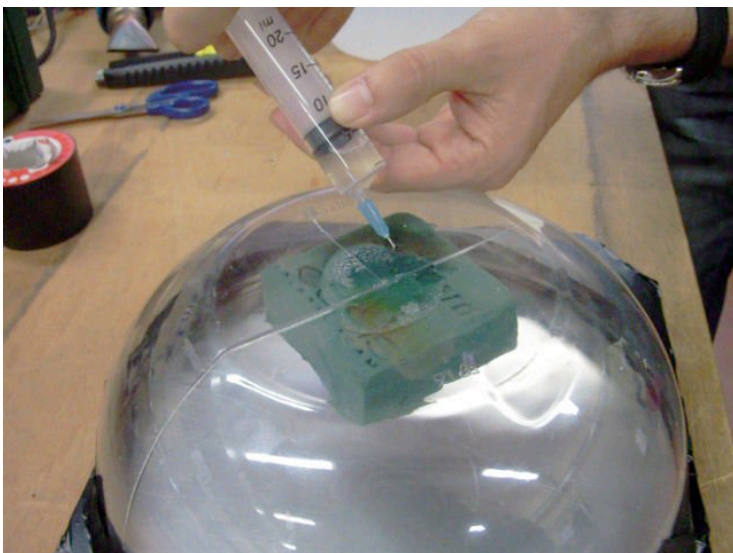


- 1.** Ritagliamo la spugna per fioristi ricavandone un blocchetto alto tre dita, la cui superficie si adatti al fondo della ciotola (un cubetto di 5x5 cm di base dovrebbe andare bene).
- 2.** Dopo aver pulito la ciotola con della carta da cucina asciutta (senza usare prodotti detergenti), con il silicone incolliamo sul fondo il blocchetto di spugna appena ricavato e aspettiamo che il silicone si asciughi.



3. Dal fondo di una delle due vaschette d'alluminio ritagliamo un disco più ampio del diametro del nostro contenitore trasparente, che fisseremo con il nastro isolante all'imboccatura della ciotola, per chiuderla bene. Questa operazione va fatta lavorando in un ambiente pulito e con poca umidità.

4. Scaldiamo il chiodo, tenuto con le pinze, con un accendino e, con la punta sufficientemente calda, facciamo uno o due piccoli fori sul fondo della ciotola in corrispondenza della spugna.



5. Attraverso il foro introduciamo l'alcool con la siringa: per una spugna di 5x5 cm di base dovrebbero essere sufficienti 150 ml di alcool. Il foro sarà utile anche per rifornire lo strumento, se necessario, senza essere costretti ad aprirlo.

6. La spugna va imbevuta per bene, ma non troppo: bisogna evitare che l'alcool cominci a gocciolare



7. Per mettere lo strumento in funzione si deve favorire la condensazione dei vapori di alcool che si liberano dalla spugna e riempiono il volume della ciotola. Per farlo, disponiamo la ciotola, capovolta, sopra uno strato di ghiaccio secco versato nel secondo vassoio e aspettiamo qualche minuto.

8. Per verificare se la camera è pronta, proviamo a picchiettare delicatamente in corrispondenza della spugna. Si provoca così la caduta di qualche goccia di alcool che, a contatto con il fondo freddo, forma – quando la camera è pronta – una bella nuvola bianca a forma di anello, che si allarga e scompare rapidamente.

9. Per vedere bene le tracce delle particelle cosmiche bisogna stare al buio, illuminando la camera di lato con una lampada da tavolo e disponendo un fondo nero dalla parte opposta rispetto a quella dalla quale si guarda.

Dove trovare i materiali necessari:

- Possiamo acquistare la spugna da fiorista presso un qualsiasi vivaio.
- Procurarsi l'alcool isopropilico può non essere facilissimo, non perché sia merce rara, ma perché è venduto con nomi commerciali diversi. Lo si può trovare nei negozi di componenti elettronici, di modellismo, in farmacia, in ferramenta, in un colorificio e talvolta al supermercato. Noi l'abbiamo trovato da un restauratore di mobili (5 litri costano 20 euro).
- Il ghiaccio secco si trova in laboratori specializzati, che trovate su Internet, in qualche gelateria ben fornita o nei laboratori di analisi cliniche, al prezzo di un paio d'euro al chilo.

Attenzione!

Il ghiaccio secco va maneggiato usando guanti adeguati e occhiali di protezione. Facendo la dovuta attenzione al posto dei guanti speciali si possono usare comuni presine, ma bisogna stare attenti a non versarsi il ghiaccio addosso.

Se qualcosa non va...:

Se all'inizio non riuscite a vedere nessuna traccia, non vi scoraggiate. Smontate, pulite tutto e ricostruite il rivelatore. Se vedete una sottile pioggerellina all'interno della camera significa che avete messo troppo alcool. Può succedere anche che ce ne sia troppo poco e che non si riescano a creare le condizioni di saturazione necessarie a visualizzare le tracce. Anche l'eccessiva umidità è da evitare (quando possibile). Con un po' di pazienza il successo è assicurato.

Alcune tracce, che si vedono con una frequenza dell'ordine di una al minuto, possono essere davvero spettacolari!

[Giovanni Organtini]