

Simulare l'aurora boreale a scuola: istruzioni per

Tradotto da Rocco G. Maltese

Per la maggior parte delle scuole, la costruzione delle apparecchiature richiederà solo un piccolo investimento, per la maggior parte / se non per tutti i materiali richiesti sono normalmente disponibili in un laboratorio di scienze della scuola (tavola 1). La costruzione dovrebbe impegnarvi da 1-10 ore, in funzione di quanto avrete bisogno di preparare.

Materiali

La Figura 1 mostra la preparazione dell'esperimento base per l'attività 1; la tavola 2 mostra le variazioni per ogni attività. I componenti chiave sono:

- Una sfera magnetizzata per rappresentare la Terra, il Sole o un'altra stella (figura 1B)
- Un secondo elettrodo (o un semplice filo conduttore o un'altra sfera magnetica; figura 1F)
- Una piastra sottovuoto con presa di corrente (figura 1G)
- Una camera a vuoto (figura 1E)
- Una pompa a vuoto (figura 1D)
- Un alimentatore di alta tensione (figura 1H).

La Tavola 1 mostra la lista completa dei materiali e i relativi costi.

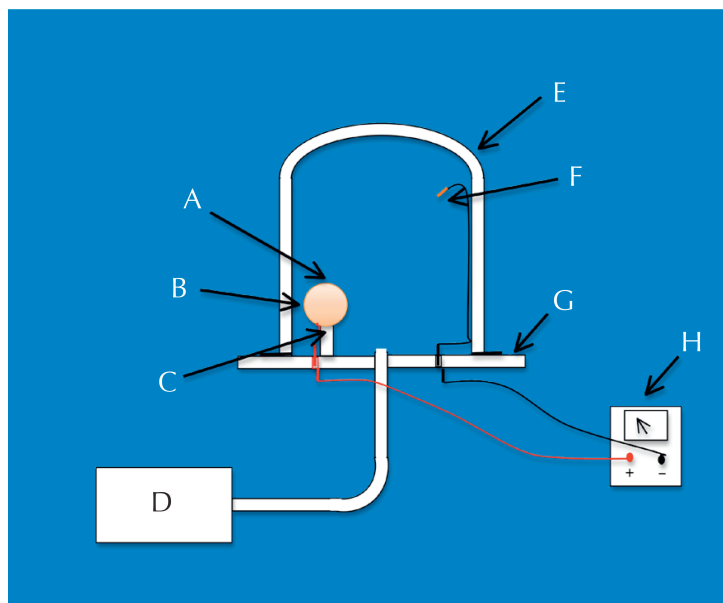


Figura 1: La disposizione sperimentale per l'attività 1. All'interno della camera a vuoto (E), la sfera (B) è posta su un supporto di plastica. Un magnete viene piazzato all'interno della sfera, così da formare un elettrodo, il secondo elettrodo (F) è quello sospeso dal cielo della camera a vuoto. A: polo nord del magnete; C: polo sud del magnete; D: pompa a vuoto; G: piastra a vuoto; H: alimentatore di alta tensione.

Immagine gentilmente concessa da Philippe Jeanjacquot

La sfera non è necessaria che sia magnetica ma deve essere cava, così da poter mettere un magnete al suo interno, e dovrebbe essere conduttrice di elettricità. Per le attività 3 e 4, avrete

Materiale di supporto:

Jeanjacquot P, Lilensten J (2013) Proiezione della luce vento solare: simulare le aurore a scuola. *Science in School* 26. www.scienceinschool.org/2013/issue26/aurorae/italian

bisogno di una seconda sfera per rappresentare il Sole; idealmente, questa seconda sfera dovrebbe essere più grande e avere al suo interno, un magnete più potente.

Per esempio:

- Un palla di Natale ricoperta con una vernice conduttrice (10 € per palla; 30 € per la vernice) Questa rappresenta la opzione più conveniente
This is the simplest and cheapest option.
- Una sfera cava di ottone quelle per ringhiere (costo variabile)
- Una sfera cava di ottone costruita appositamente (approssimativamente 300 €)

L'elettrodo semplice utilizzato nelle attività 1-3, potrebbe essere, per esempio, un chiodo conduttore (per es. fatto di ottone o di ferro) o potrebbe essere semplicemente l'estremità di un cavo elettrico dell'alimentatore di tensione.

La pompa a vuoto e la camera a vuoto sono utilizzate per riprodurre la rarefazione dell'aria che si trova nell'alta atmosfera. Per vedere delle aurore stupefacenti, avrete bisogno di una pressione al di sotto dei 10 pascal; ciò significa che dovrete avere una buona ed affidabile pompa a vuoto.

Abbiamo usato un alimentatore che forniva tensione da 0-6kV e una corrente di 3.5 mA. Tuttavia, con una tensione di 800 V e alcuni mA di corrente potrebbero essere sufficienti per effettuare l'esperimento così potreste utilizzare come alimentatore quello che fornisce il raggio di elettroni.

Listino	Prezzo per elemento (€)	Commenti
Una pompa a vuoto primaria	500	
Una camera a vuoto (circa 30 l di volume)	200	
Una piastra a vuoto con attacchi elettrici, completa di cavi di attacco all'alimentatore	200	
Alimentatore (800V, 3mA)	300	
Una o due sfere	10-300 (vedi le varie opzioni, qui di seguito)	Attività 1-3 richiedono una sfera; l'attività 4 ne richiede due.
Uno o due forti magneti permanenti, abbastanza piccoli da poter entrare all'interno delle sfere	5	Necessari solo se le vostre sfere non sono magnetiche; le attività 1-3 richiedono un magnete; l'attività 4 ne richiede due.
Uno o due supporti: noi abbiamo utilizzato dei piccoli imbuti di plastica	5	Le attività 1-3 richiedono un supporto; l'attività 4 ne richiede due.

Materiale di supporto:

Jeanjacquot P, Lilensten J (2013) Proiezione della luce vento solare: simulare le aurore a scuola. *Science in School* 26. www.scienceinschool.org/2013/issue26/aurorae/italian

ai quali abbiamo tagliato il tubicino di uscita		
Due cavi elettrici ai quali connettere gli elettrodi della piastra a vuoto	5	
Adesivo riutilizzabile (per es. Blu-Tack®) o nastro adesivo	5	
Vernice conduttrice di elettricità (opzionale)	30	E' richiesta solo se non utilizzate delle sfere non metalliche (per es. le palle per l'albero di Natale)

Tavola 1: Materiali necessari; il prezzo approssimativo è riferito ai fornitori in Francia.

Procedura

Per l'attività 1, seguire queste istruzioni. Per le attività 2-4, consultare la tavola 2 per le variazioni.

Note per la sicurezza: Prima di iniziare, verificare che gli isolamenti dei cavi elettrici siano integri. Questo è importante sia per la sicurezza che per ottenere un buon risultato.

1. A meno che non utilizziate una sfera magnetica fatta apposta, dovrete iniziare magnetizzando la vostra sfera. Utilizzando l'adesivo (per es. Blu Tack), incollate il magnete all'interno della vostra sfera.
2. Fate attenzione all'orientamento del magnete.
3. Tagliate il tubo dall'imbuto, per creare un supporto per la vostra sfera
4. Ponete il supporto sulla piastra a vuoto.
5. Orientate la sfera sul supporto di plastica, in modo che abbia il polo nord nel punto più elevato.
6. Utilizzando due cavi, inserite la vostra piastra a vuoto ai terminali positivo e negativo dell'alimentatore.
7. Collegate un cavo ulteriore nel terminale positivo della piastra a vuoto, usate il nastro adesivo o il Blu-Tack per fissare l'altro estremo del cavo alla sfera magnetica. Vedi tavola 2 per le variazioni delle attività 2-4.
8. Collegate l'ultimo cavo al terminale negativo della piastra a vuoto, quindi utilizzate il nastro adesivo o il Blu-Tack, attaccate il cavo nella parte interna della camera a vuoto così che gli estremi pendano giù dalla parte superiore della camera, verso l'altro lato della sfera magnetizzata (vedi figura 1). Vedi la tavola 2 per le variazioni delle attività 2-4 (per es. la seconda sfera magnetizzata).
9. Accendete l'alimentatore e la pompa a vuoto. Quando la pressione è abbastanza bassa, dopo 5-15 minuti, dovrebbe apparire l'aurora.

Per vedere aurore più marcate, abbassate le tende e spegnete tutte le luci dell'illuminazione.

Attività	Anode	Catode	Commento
----------	-------	--------	----------

Materiale di supporto:

Jeanjacquot P, Lilensten J (2013) Proiezione della luce vento solare: simulare le aurore a scuola. *Science in School* **26**. www.scienceinschool.org/2013/issue26/aurorae/italian

1) Simulare le aurore e la fascia di Van Allen	Sfera magnetizzata (Terra)	Elettrodo semplice (Sole)	
2) Dimostrazione dell'esistenza della Forza di Lorentz	Elettrodo semplice	Sfera magnetizzata (stella)	L'anodo non rappresenta nessun particolare corpo celeste.
3) Creare un aurora sul Sole	Elettrodo semplice	Sfera fortemente magnetizzata (Sole)	Nuovamente, l'anodo non rappresenta alcun particolare corpo celeste.
4) Modellare simultaneamente il Sole e la Terra	Sfera Magnetica (Terra)	Sfera fortemente magnetizzata (Sole)	

Tavola 2: Disposizione delle attività 1-4

Fornitori

Qui di seguito sono riportati il nome o il sito internet dei fornitori per alcuni dei materiali.

I forti magneti permanenti possono essere ordinati da Supermagnete: www.supermagnete.fr.

Gli alimentatori e la vernice conduttrice si può ordinare presso Conrad: www.conrad.fr (numero identificativo 085192-62 e 813893-62)

Le camere a vuoto, le piastre a vuoto e le pompe a vuoto possono essere ordinate da Jeulin: www.jeulin.fr (numero identificativo 71301584, 25104684 e 70106284)

Materiale di supporto:

Jeanjacquot P, Lilensten J (2013) Proiezione della luce vento solare: simulare le aurore a scuola. *Science in School* **26**. www.scienceinschool.org/2013/issue26/aurorae/italian