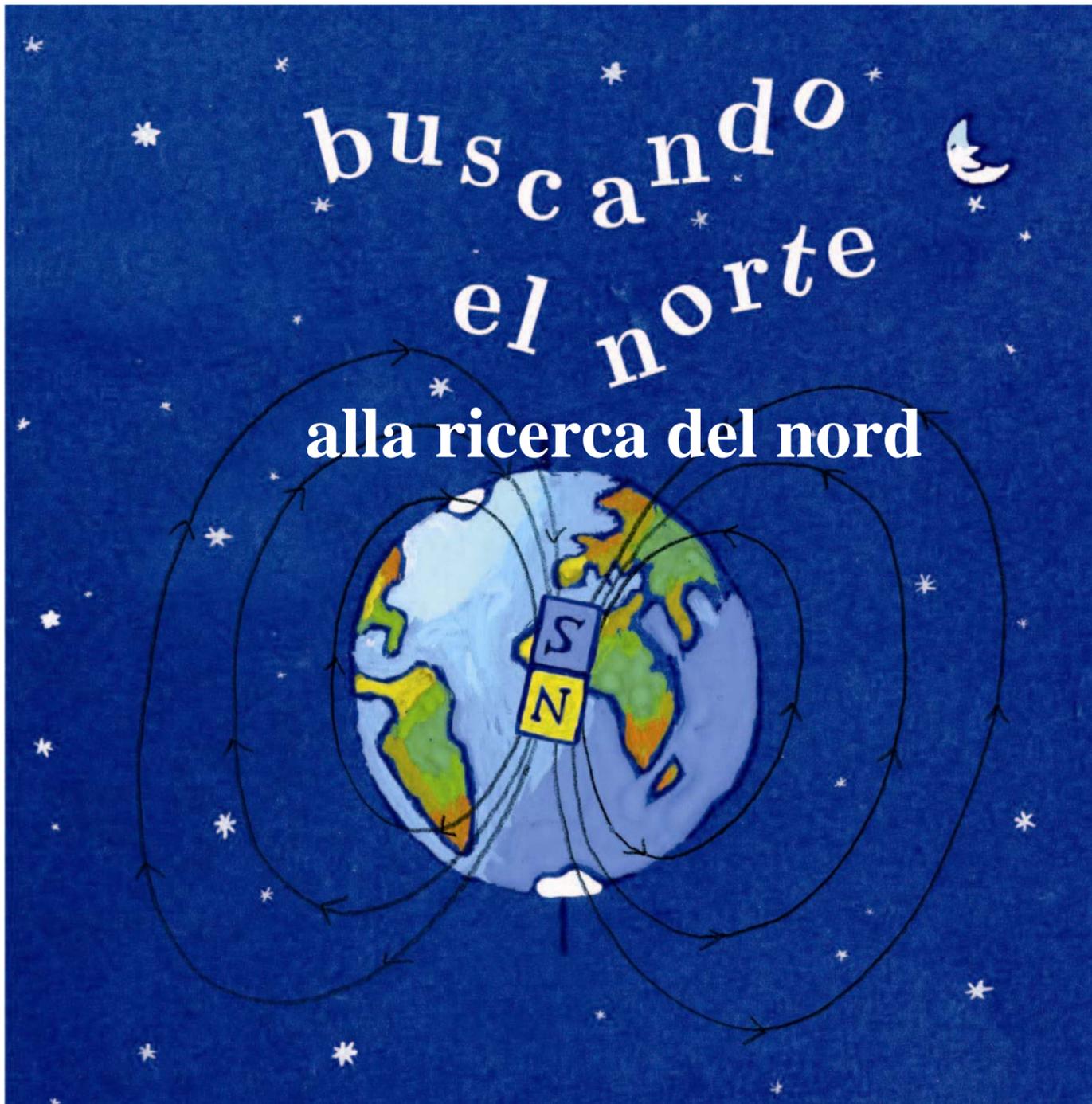


buscando
el norte

alla ricerca del nord





Prima edizione: Settembre 2012
© EU-UNAWE, 2012

© Eloi Arisa, Jordi Mazón, Rosa M. Ros, 2012 per il testo

© Maria Vidal, 2012 per le illustrazioni.

Edizione:
Jaime Fabregat Fillet e Rosa M. Ros Ferré

Revisione dei testi:
Jordi Gutiérrez e Carme Alemany

Disegno grafico:
Maria Vidal

Il Libro "Alla ricerca del Nord" è stato finanziato con Fondi del Settimo Programma Quadro ([FP7/2007- 2013]) della Comunità Europea in base all'accordo n° 263325

Deposito Legale: B-34006-2012
Stampato in UE
ISBN: 978-84-15771-09-8

alla ricerca del nord

Eloi Arisa
Jordi Mazón
Rosa M. Ros

EU-UNAWE, 2012



L'Agenzia del Consiglio Superiore della Ricerca Scientifica (CSIC) è un'istituzione impegnata con UNAWE e EU-UNAWE. Con un chiaro spirito di connessione di tutti i paesi ispanici, il CSIC fornisce il suo sostegno alle attività di entrambi i programmi in spagnolo pensati per i bambini che parlano una stessa lingua che li unisce.

www.csic.es



EUNAWE è un progetto didattico dell'Unione Europea basato sul programma UNAWE. Entrambi i progetti utilizzano la bellezza e la grandezza dell'Universo per incoraggiare i bambini piccoli, soprattutto quelli svantaggiati che hanno interesse nella scienza e nella tecnologia, e incentivare il loro senso di cittadinanza globale fin dalla tenera età. Sebbene UNAWE sia stata fondata solo nel 2005, è già attiva in 40 paesi e può contare su una rete globale di più di 500 astronomi, professori ed educatori.

EU-UNAWE vuole implementare attività di sensibilizzazione sullo studio dell'Universo in sei Paesi entro tre anni: Germania, Spagna, Italia, Paesi Bassi, Regno Unito e Sudafrica. Il progetto include l'organizzazione di corsi di formazione docente e sviluppo del materiale pratico per bambini. A lungo termine, EU-UNAWE vuole aiutare la formazione della prossima generazione di scienziati europei e fare in modo che i bambini delle zone più svantaggiate si rendano conto che fanno parte di una comunità molto più grande: l'Europa.

es.unawe.org

Introduzione

In astronomia in molte occasioni si utilizza la bussola come aiuto per orientare gli strumenti e anche alcuni modelli. La direzione indicata dalla bussola coincide praticamente con la direzione meridiana, ovvero la direzione Nord-Sud. Dato che la differenza è modesta, la bussola è lo strumento più comodo per orientarsi quando non è necessaria molta precisione.

Ma perché la bussola indica il Nord seguendo il meridiano in maniera approssimativa? La risposta si trova nel campo magnetico generato dal nostro pianeta, il quale è anche strettamente correlato, per esempio, con le spettacolari aurore boreali e australi (Figura 1). Il campo magnetico ci protegge dalle particelle ionizzate che ci arrivano dal Sole attraverso il vento solare e dai raggi cosmici permettendo che ci sia la vita sul nostro pianeta.

In generale, nei centri educativi il magnetismo terrestre non si inserisce nello studio dell'astronomia. Tuttavia, poiché in astronomia si utilizza molte volte la bussola, è opportuno spiegare che relazione esiste fra l'asse di rotazione della Terra e il campo magnetico terrestre. Le bussole si

usano per orientare le meridiane che si regolano con il movimento apparente di questa stella intorno all'asse del mondo, per orientare l'asse di un telescopio equatoriale secondo l'asse di rotazione terrestre rispetto al quale vediamo girare tutta la volta celeste, e si usa inoltre in molti modelli didattici che hanno bisogno di essere orientati. Per spiegare in maniera scientifica come funziona una bussola, il primo passo è quello di introdurre in maniera semplificata il magnetismo terrestre.

Figura 1: Aurora boreale in Lapponia. Si può distinguere l'Orsa Maggiore fra le luci rossastre dell'aurora (Sakari Ekko, Finlandia).



Perché ci sono campi magnetici e come funziona un magnete?

Per spiegare a scuola il perché della forza magnetica e il campo magnetico ad essa associato un buon punto di partenza è parlare di atomi. Immaginiamo di poter dividere un biscotto in metà sempre più piccole. Arriverebbe un momento in cui il pezzo di biscotto sarebbe minuscolo. Possiamo pensare che la struttura più piccola di qualunque corpo che ci circonda, e che osserviamo attorno a noi, è l'atomo. Questo è formato da piccole particelle. Fondamentalmente sono i neutroni e i protoni che sono uniti a formare il nucleo, e gli elettroni che girano attorno ad essi (Figura 2). (Attualmente sappiamo che queste particelle sono a loro volta formate da altre, ma siccome questi dettagli non sono indispensabili per spiegare il magnetismo, non li menzioneremo).

Due di queste particelle hanno una proprietà che si chiama carica elettrica. Gli elettroni ce l'hanno negativa e i protoni positiva. I neutroni non hanno alcuna carica. Risulta che, in generale, i corpi e gli oggetti hanno lo stesso numero di elettroni e di protoni, in modo tale che una carica compensi l'altra, quindi i corpi non hanno carica

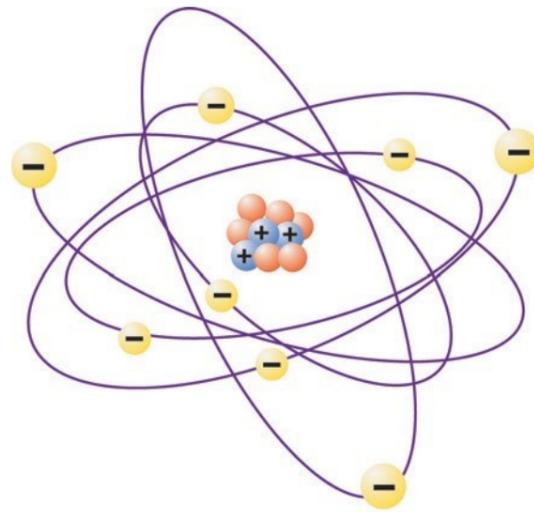


Figura 2: Struttura dell'atomo.

globale. A volte, tuttavia, possiamo aggiungere elettroni a un atomo che, di conseguenza, acquisisce carica negativa (ci sono più elettroni che protoni). O a volte possiamo togliere elettroni e allora l'atomo acquisisce carica positiva poiché ci sono più protoni che elettroni. La maggior parte degli atomi difficilmente si trovano liberi intorno a noi, in quanto si uniscono in coppie o in gruppi. Queste unioni si realizzano dando elettroni, come fa il ferro, o condividendoli, come fanno altri elementi.

Quando due atomi di ferro si uniscono entrambi cedono elettroni. Questi elettroni formano una nube attorno agli atomi.

Quando un atomo con carica elettrica, o una di queste cariche isolate, si muove fa in modo che attorno ad esso appaia una regione in cui sono presenti quelli che si chiamano effetti magnetici, chiamata campo magnetico, come quella che generano i magneti. Di fatto non è altro che un materiale che ha molte cariche che si muovono e generano ciò che conosciamo come campo

magnetico, o magnetismo. Questo è totalmente invisibile ai nostri occhi e impercettibile dai nostri sensi. Tuttavia esiste un modo semplice per rilevare una forza magnetica invisibile, mediante l'osservazione dei suoi effetti. Un magnete genera una forza di attrazione che si può visualizzare disponendo attorno ad esso della limatura di ferro. Come già detto, gli atomi di ferro quando si uniscono lasciano elettroni liberati attorno agli atomi. Questa nube di elettroni può spostarsi creando una corrente elettrica, generando così un campo magnetico che può interagire con i campi magnetici generati da magneti.

Esperimento 1: La batteria che attrae limatura di ferro

Le cariche in movimento generano un campo magnetico. Per visualizzare questo fenomeno possiamo fare un piccolo esperimento.

Materiale:

Una batteria da 9 volt, o utilizziamo varie batterie fino ad arrivare a 9 volt (come si vede nella fotografia)

Cavo elettrico

Limatura di ferro

Un chiodo

Procedimento:

Avvolgiamo un cavo elettrico a un chiodo e connettiamo i due poli della batteria agli estremi del cavo e lo avviciniamo alla limatura di ferro.

La corrente che circola lungo il cavo dà luogo a un movimento di elettroni. Questi generano un campo magnetico del quale possiamo vedere gli effetti in quanto fa sì che la limatura di ferro si muova quando la corrente circola, ovvero quando c'è un flusso di elettroni.

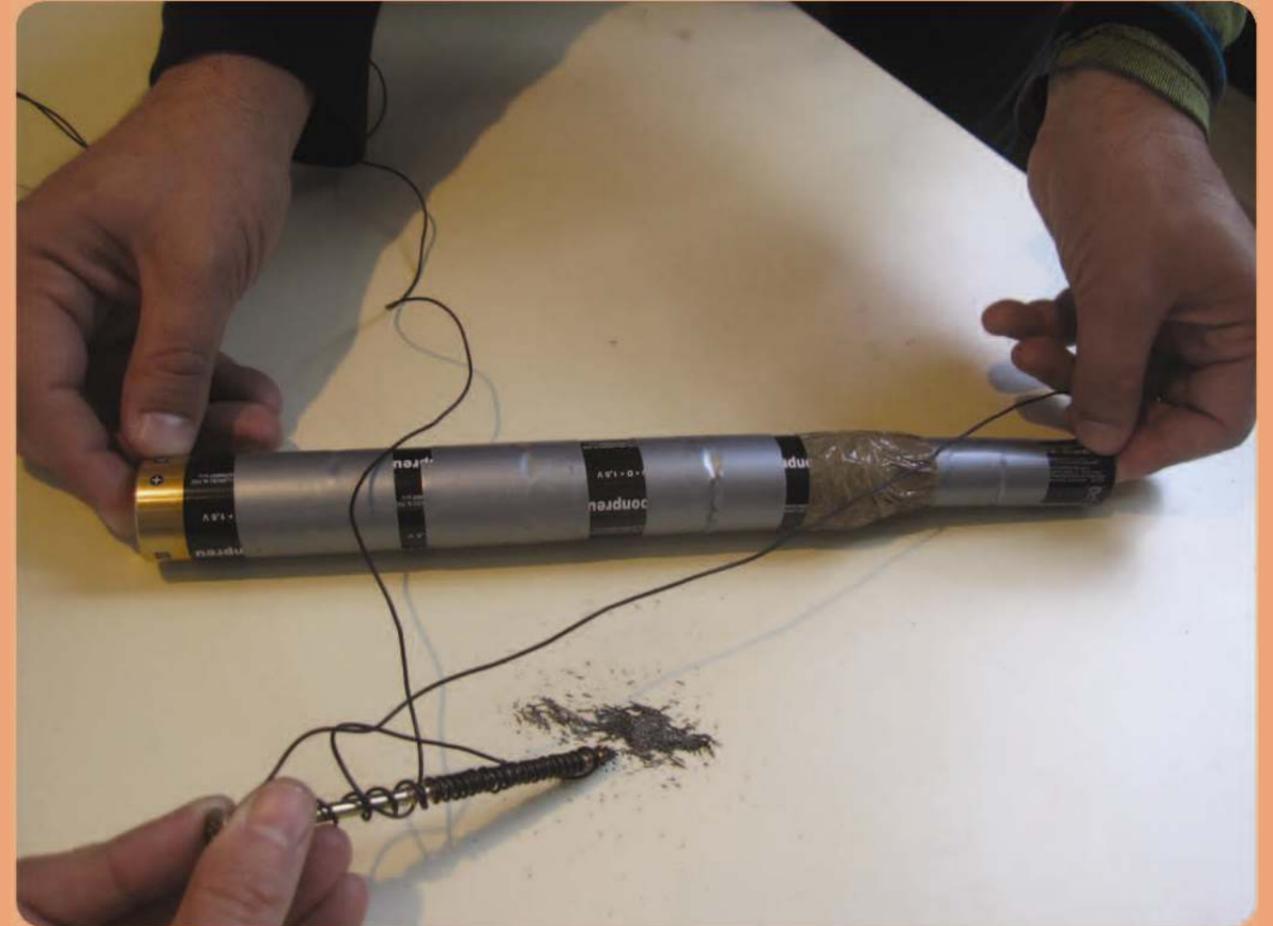


Figura 3. Varie pile connesse a un cavo elettrico per mostrare il movimento delle scaglie di ferro quando passa corrente.

Come attraggono i magneti?

I movimenti degli elettroni attorno al nucleo atomico non sono altro che piccole correnti circolari che generano una forza magnetica debole chiamata dipolo magnetico.

Se gli elettroni girano in senso contrario alle lancette dell'orologio (alla sinistra della figura 4), la forza magnetica punterà verso l'alto. Se le cariche negative girano in senso orario attorno al nucleo atomico, la forza magnetica punterà verso il basso (alla destra della figura 4).

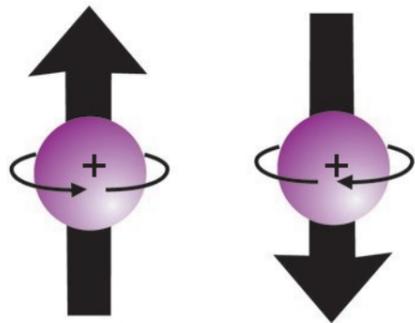


Figura 4: Se gli elettroni girano in senso antiorario la forza magnetica punta verso l'alto. Se la rotazione delle cariche negative è in senso orario, la forza magnetica punta verso il basso.

In generale, gli orientamenti dei dipoli magnetici vengono distribuiti a caso, in modo che le forze di alcuni compensino quelle degli altri (Figura 5). Il risultato globale è che normalmente i corpi che ci circondano non creano un campo magnetico... eccetto nei casi delle calamite (Figura 6).

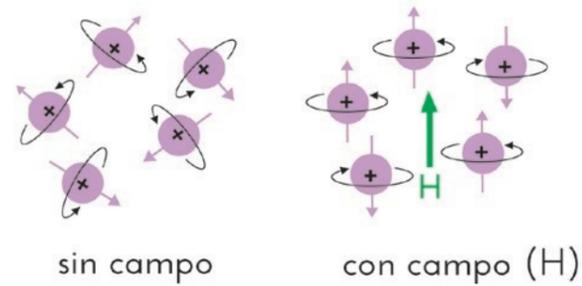


Figura 5: Un materiale qualunque non magnetizzato. I dipoli magnetici si compensano fra loro, per cui il campo magnetico globale è nullo.

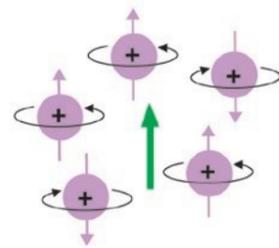


Figura 6: Un magnete. I dipoli si orientano in una determinata direzione, per cui appare un campo magnetico globale.

Qual è la peculiarità dei magneti? In essi, queste piccole correnti di elettroni attorno al nucleo atomico non si dispongono a caso, la maggior parte di essi girano in uno stesso senso, per cui le piccole forze magnetiche generate non si compensano le une con le altre ma si rinforzano e amplificano dando come risultato una forza magnetica. È il caso della magnetite, un minerale che possiamo trovare in natura e che si comporta come un magnete.

Quando la magnetite, o un magnete, si avvicina a un pezzo di ferro, il campo magnetico generato allinea le correnti elettriche del ferro creando un campo magnetico. I dipoli magnetici del ferro si orientano allora tutti nella stessa direzione e questo si comporta come un magnete per un po' di tempo, fino a che i dipoli non si disorientano nuovamente e non si dispongono a caso, tornando a compensare fra loro le piccole forze magnetiche che generano (Figura 7).

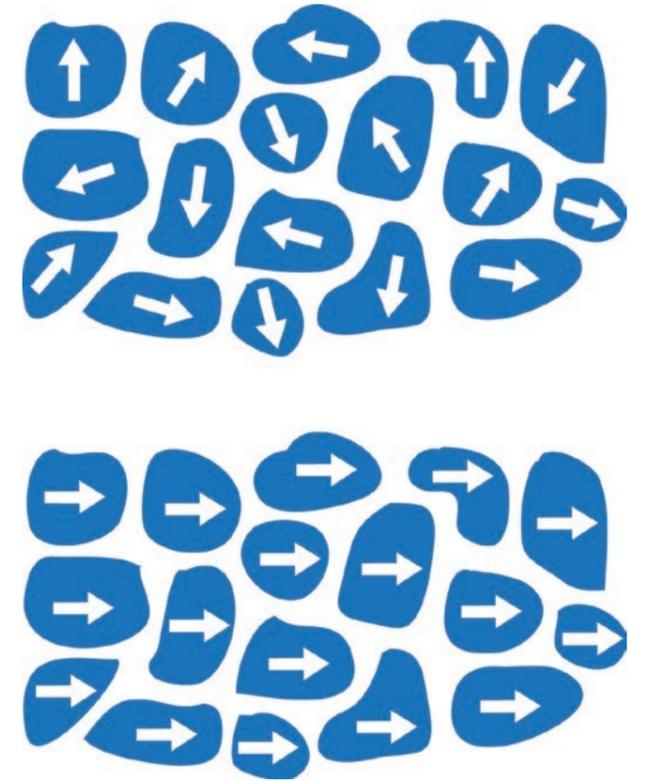


Figura 7: Sopra disorientati, sotto orientati.

Esperimento 2: Attrarre una graffetta con un pezzo di magnetite e poi con un magnete

Mostriamo gli effetti del campo magnetico su una graffetta: prima con un pezzo di magnetite e poi con un magnete.

Materiale:

Un magnete
Magnetite
Una graffetta di metallo (figura 6).

Procedimento:

Avviciniamo una graffetta a un pezzo di magnetite o a un magnete. Di fatto, strofinando la graffetta con il magnete la graffetta si magnetizza e si comporta come una calamita.



Figura 8: Graffette attratte da un frammento di magnetite

Come indicato in precedenza, se si avvicina un magnete a un ferro, tutti i suoi dipoli cambiano direzione e si orientano in base al campo magnetico creato dal magnete però, quando si allontana, i dipoli del ferro ritornano al loro stato originale. Si dice che il ferro non ha memoria, e tutti i suoi dipoli si dispongono a caso come erano prima.

Per creare un magnete artificiale si riscalda un pezzo di ferro in modo che gli atomi abbiano più facilità a ri-orientarsi con il campo magnetico. Quando il ferro si raffredda l'orientamento dei dipoli rimane fissato in una stessa direzione e senso, e così si crea una calamita.

Che sono i poli? Perché i poli diversi si attraggono e quelli uguali si respingono?

Così come i dipoli segnano la direzione del campo, anche i magneti (che non sono altro che molti dipoli orientati nella stessa direzione) di solito indicano la direzione del campo. Avendo una direzione di campo magnetico, ci sono zone del magnete che agiscono diversamente dal resto. Queste zone sono denominate poli della calamita (figura 9). Di solito li chiamiamo Nord e Sud per analogia con la direzione Nord-Sud geografica.



Figura 9: La direzione del campo magnetico generato da un magnete.

Se abbiamo due magneti e li avviciniamo, agiscono in modo che i campi magnetici abbiano la stessa direzione in comune. I poli diversi si avvicinano e quelli dello stesso tipo tentano di separarsi e posizionarsi in modo da potersi avvicinare al polo diverso dell'altro magnete (Figura 10).

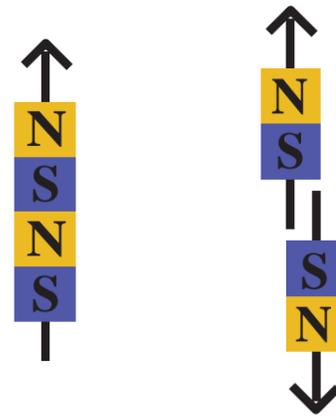


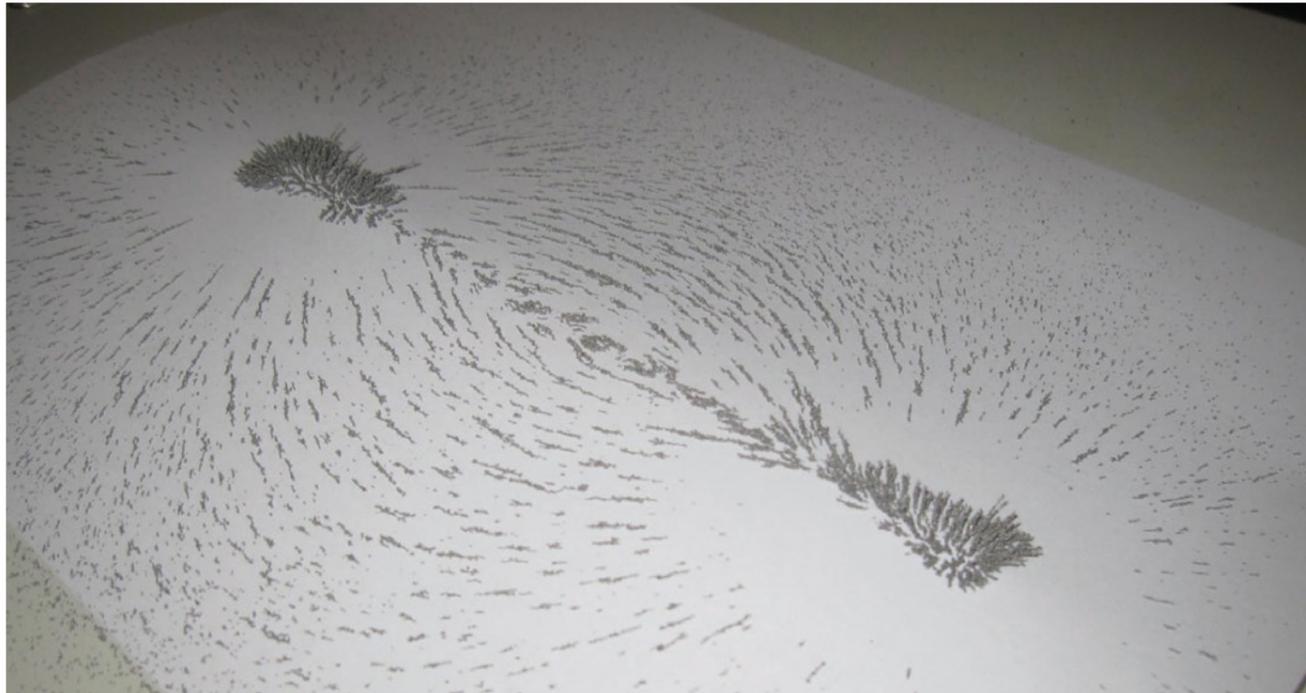
Figura 10: La direzione e il senso coincidono quando avviciniamo il polo Nord al polo Sud. Quando avviciniamo due poli Sud, questi si respingono in quanto i due sensi sono opposti.



Cosa sono le linee di forza e come si percepisce un campo magnetico?

Il campo magnetico è la regione dello spazio in cui si manifestano gli effetti magnetici. I campi magnetici di solito si rappresentano attraverso quelle che chiamiamo linee di campo, che indicano la posizione che adotterebbero delle particelle di ferro disposte attorno ad un magnete.

Esistono infinite linee di forza, anche se ne osserviamo solo poche, come accade nell'esperimento della figura 11. Si formano linee perché le linee della limatura possono avere solo la larghezza di una particella di ferro, e quando si forma una linea, questa respinge le altre. Pertanto, il numero di linee che si vedono e la vicinanza fra di esse dipendono dalla



misura delle particelle di ferro.

Le linee di campo in un magnete escono dal cosiddetto polo Nord ed entrano attraverso il Sud (Figura 12). Questo significa che se mettiamo un po' di limatura di ferro attorno ad un magnete si distribuiranno secondo delle linee simili a quelle della figura. Mediante le linee di campo magnetico possiamo conoscere la direzione verso la quale la forza magnetica è più intensa. Di fatto, può essere molto intensa, come nei poli (dove le linee di campo sono molto vicine) o molto debole, come nella zona intermedia (dove le linee di campo sono molto separate).

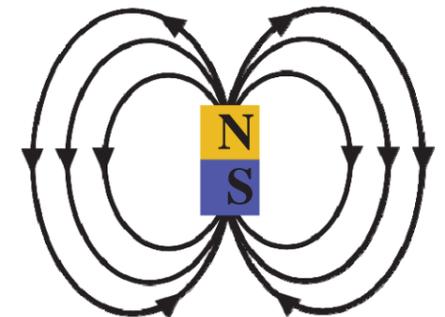


Figura 11: Le linee di forza di un magnete si vedono separate da spazi liberi a causa del fatto che le particelle di ferro si attraggono o si respingono fra di esse essendo magnetizzate per effetto del campo magnetico del magnete.

Figura 12: Le linee di campo indicano la distribuzione che assumerebbero le particelle di ferro attorno ad un magnete.

Esperimento 3: Come si individuano i poli di un magnete

Con un magnete rotondo e limatura di ferro possiamo osservare che ci sono due punti speciali nel magnete: i due poli. Usiamo un magnete rotondo perché non ha estremi e i poli non si possono riconoscere facilmente.

Materiale:

Un magnete rotondo
Limatura di ferro

Procedimento:

Manteniamo il magnete con le dita e spargiamo su di esso limatura di ferro. Vedremo che ci sono due punti su cui si accumula chiaramente la limatura e si visualizzano le linee di forza. Sono i due poli. È chiaro che il campo magnetico è più intenso nei poli rispetto alla zona equatoriale.



Figura 13: I poli corrispondono alla zona con più limatura poiché è la zona con la maggiore densità di linee di forza.

Perché la Terra possiede campo magnetico e come si individua?

Il nucleo della Terra è formato da metalli fusi, e pertanto ha tantissime cariche elettriche al suo interno. Questo nucleo non è fermo, al contrario, poiché la Terra ruota lo fa anche il nucleo, e pertanto queste cariche elettriche in movimento generano attorno ad esse un campo magnetico molto potente che attraversa le migliaia di chilometri dello spessore della Terra e si estende centinaia di chilometri verso lo spazio (figura 14).

Esso è molto facile da individuare. Questo campo magnetico terrestre ha la massima intensità ai poli e la minima attorno all'equatore (figura 14). Di fatto i poli magnetici e geografici non coincidono perfettamente, in quanto il nucleo interno della Terra non è liquido ma solido (a causa della grande pressione che gli strati superiori esercitano su questo e sulla parte liquida) e non si trova esattamente al centro, ma un po' decentrato, cosa che fa sì che i poli geografici e quelli magnetici non coincidano.

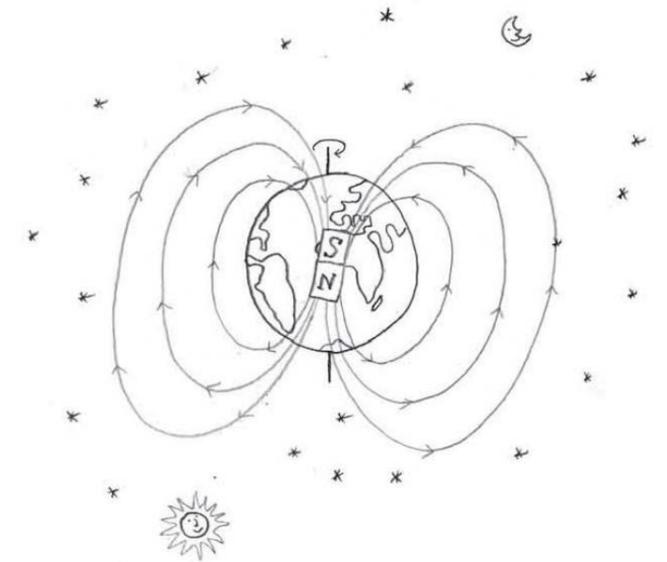


Figura 14: Il campo magnetico terrestre. Curiosamente il polo Sud magnetico punta verso il Nord geografico.

Esperimento 4: Terra di polistirolo con magnete all'interno

Creiamo un modello del campo magnetico terrestre.

Materiale:

Una palla di polistirolo
Un magnete sferico sufficientemente grande
Limatura di ferro
Nastro adesivo

Procedimento:

Tagliamo la palla di polistirolo a metà e facciamo un buco su entrambe le metà per poter mettere il magnete senza che si muova. Poi inseriamo il magnete nella palla e incolliamo con nastro adesivo le due metà in modo che non si separino. Ora abbiamo il nostro modello di terra con il suo campo magnetico. Per verificarlo possiamo spargere limatura di ferro su tutta la superficie. Si può osservare che questa aderisce ai poli della terra, ovvero alla zona in cui si trovano i poli del magnete, mentre all'equatore non appare limatura.



Figura 15 e 16: La limatura di ferro sulla terra magnetizzata indicherà la direzione dei poli e poiché si raccoglierà molta più limatura in questa zona rispetto all'equatore si potrà verificare che il campo magnetico è più forte nei poli che all'equatore.

Esperimento 5: Individuazione del campo magnetico terrestre con un magnete che possa muoversi liberamente

Per individuare il campo magnetico terrestre utilizziamo un magnete che possa muoversi liberamente.

Primo esempio: cucchiaino da caffè con un magnete (bussola cinese)

Materiale:

Un cucchiaino da caffè
Un magnete al neodimio cilindrico che si adatti meglio al cucchiaino

Procedimento:

Prendiamo il cucchiaino da caffè e pieghiamo un po' il manico nella parte superiore. Poi posizioniamo il magnete all'estremità del cucchiaino, in maniera tale che rimanga un polo nella direzione del manico. In seguito mettiamo il cucchiaino su una superficie liscia, piana e senza metalli vicini e lo facciamo girare. Quando smette di girare il manico segnerà la direzione Nord-Sud.



Figura 17: Il cucchiaino-magnete.

Secondo esempio: magnete che galleggia sull'acqua.

Materiale:

Una bacinella
Un pezzo di polistirolo
Un magnete allungato e su cui i due poli siano pitturati di colori diversi
Acqua

Procedimento:

Attacciamo il magnete al pezzo di polistirolo e lo lasciamo galleggiare liberamente nella bacinella piena d'acqua. La "barchetta" girerà fino ad allineare il magnete con la direzione Nord-Sud del campo magnetico della Terra. La direzione segnata dal cucchiaino o dal magnete attaccato al polistirolo è la direzione del campo magnetico della terra.



Figura 18: Il magnete galleggiante.

Terzo esempio: bussola da capogiro

Materiale:

- Una bacinella
- Un pezzetto di polistirolo
- Un ago
- Un magnete
- Acqua

Procedimento:

Si strofina l'ago con il magnete in modo che questo rimanga magnetizzato. Poi si appunta un pezzettino di polistirolo e si mette nell'acqua. Quando l'ago smetterà di girare segnerà la direzione Nord-Su.



Il campo magnetico terrestre e le aurore

Il Sole, oltre ad emettere luce lancia anche una corrente di particelle denominata vento solare. Le particelle che viaggiano a grande velocità sono pericolose in quanto hanno molta energia e un elevato potere di penetrare nella pelle, danneggiando il DNA delle cellule. Il campo magnetico terrestre ha il compito di deviare queste particelle elettriche molto energetiche e pericolose, evitando che arrivino alla superficie. Senza di esso non ci sarebbe vita sulla Terra. Pertanto è il nostro scudo di protezione che ci offre inoltre spettacoli di grande bellezza come le aurore.

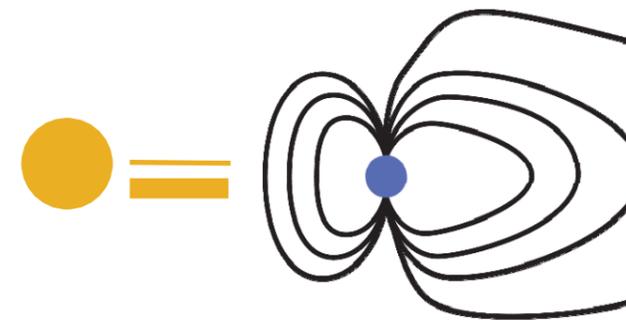


Figura 20: Il campo magnetico terrestre interagisce con le particelle di vento solare.

Per poter comprendere più profondamente il fenomeno delle aurore è necessario considerare un quarto stato della materia (oltre a quelli già conosciuti: solido, liquido e gassoso). Questo stato viene chiamato plasma ed è lo stato che abbonda di più nell'universo, lo troviamo nelle stelle, nel mezzo interstellare e nel mezzo intergalattico. Attorno a noi, anche se non ce ne siamo resi conto prima, c'è materia in questo stato, come per esempio i fulmini, l'interno delle lampade fluorescenti e le lampade a basso consumo, ma anche in alcuni monitor o schermi dei televisori e nelle sfere al plasma.



Figura 21: Un fulmine.

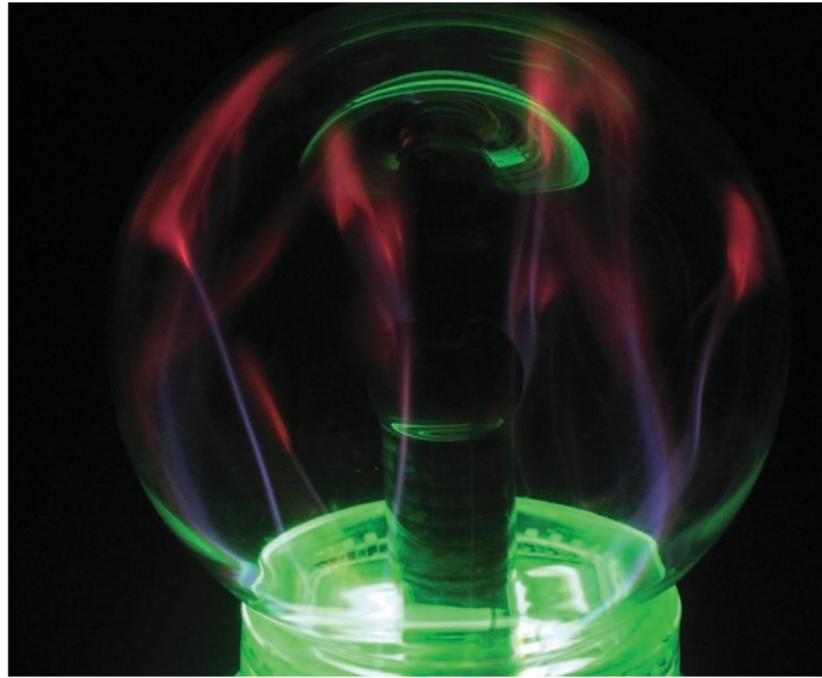


Figura 22: Palla di plasma con filamenti.

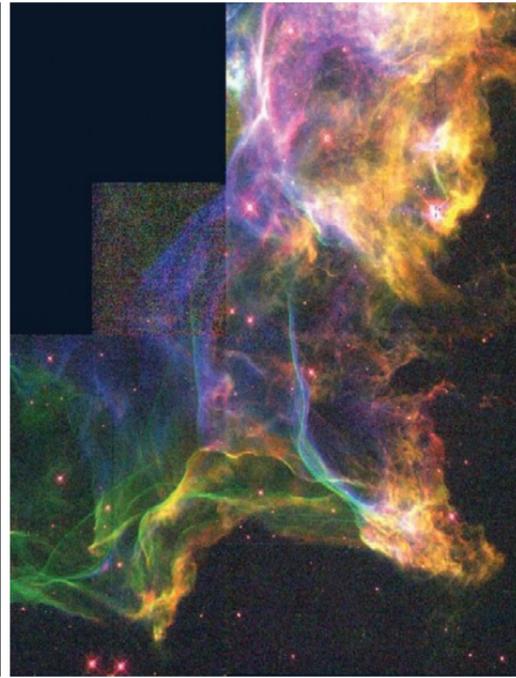


Figura 23: Nebulosa del velo del Cigno dove si visualizza il materiale interstellare sotto forma di filamenti .

Esperimento 6: Plasma casalingo

La fiamma di una candela non è un solido, né un liquido né un gas
E' plasma! Il plasma è lo stato più frequente nell'Universo, ma si trova in proporzione minore nel nostro pianeta e nella vita di tutti i giorni. La fiamma è un esempio quotidiano di plasma, formata da particelle caricate elettricamente che si muovono a gran velocità, e pertanto è sensibile ai campi magnetici. Lo puoi verificare in maniera molto semplice.

Materiale:
Un magnete di neodimio piano
Un cucchiaino
Nastro adesivo
Una candela accesa

Procedimento:
Fissa il magnete di neodimio al manico del cucchiaino con un po' di nastro adesivo. Avvicina lentamente il cucchiaino con il magnete alla fiamma della candela, e osserva cosa succede. Osserverai come devia, attratta o respinta dal campo magnetico del magnete. In modo analogo, il plasma del vento solare viene deviato dal campo magnetico terrestre.



Figura 24: La fiamma della candela verticale senza magnete
Figura 25: La candela deviata quando il magnete si avvicina.

Esperimento 7: Palla di plasma

Una lampada al plasma è una sfera di vetro trasparente, piena di un misto di vari gas con bassa pressione, e condotta da corrente alternata di alta frequenza e alta tensione. Emette "serpenti di luce" (in realtà gas ionizzato) che si estendono dall'elettrodo interno fino alle pareti della sfera di vetro, creando un aspetto simile a fulmini colorati multipli e costanti.

Materiale:

Una lampada al plasma

Procedimento:

La collocazione di una mano vicino al vetro altera il campo elettrico causando un raggio di spessore maggiore all'interno della sfera in direzione del punto di contatto.

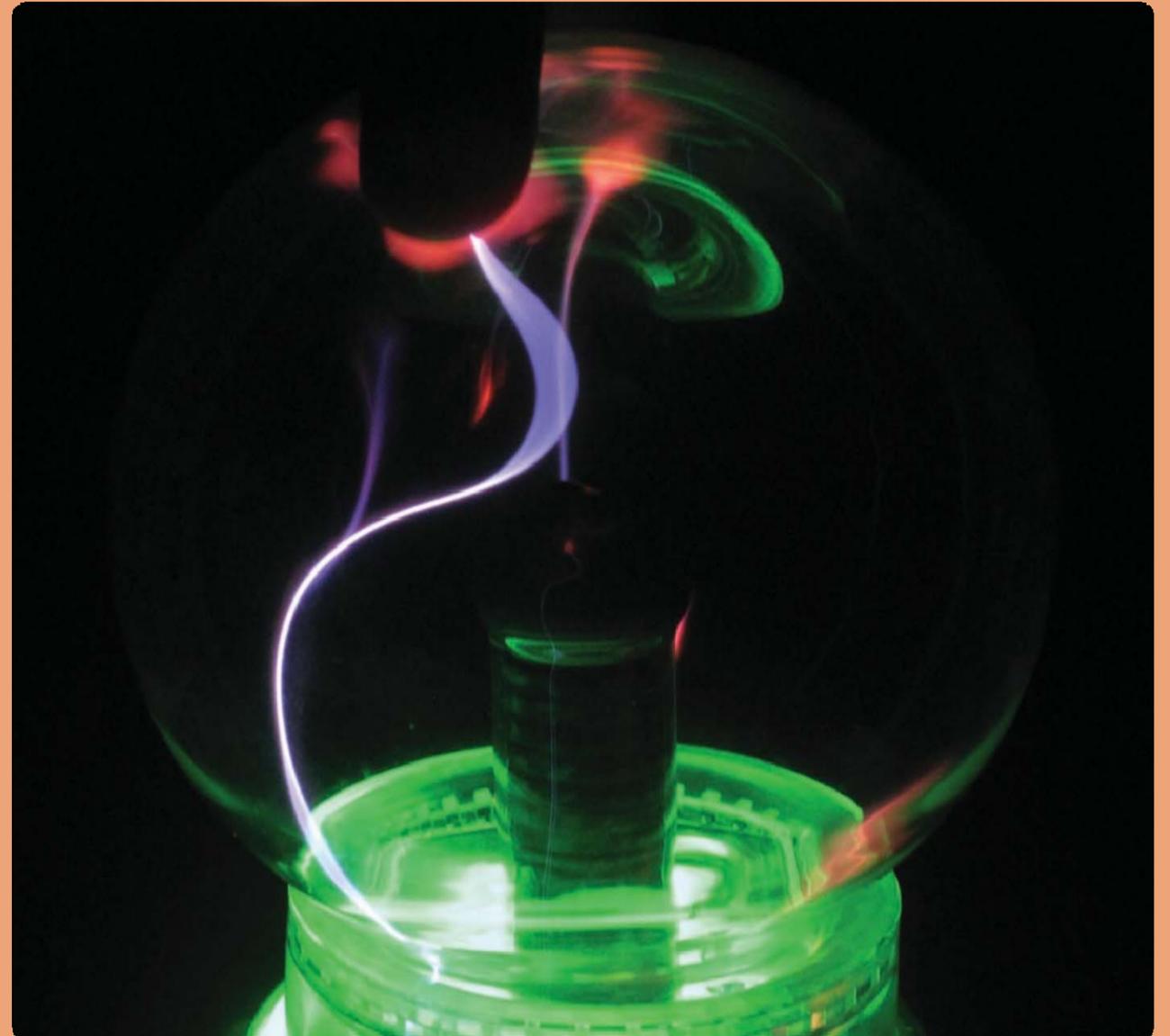


Figura 26: Mano su una palla di plasma.

Anche il vento solare è un esempio di plasma. Le particelle di un gas si muovono liberamente. Quando la loro energia è molto elevata, gli atomi di questo gas perdono la loro struttura formando un nuovo stato, il plasma. Le particelle di questo stato si muovono liberamente e quando si scontrano le une con le altre a grande velocità, danno vita a fenomeni spettacolari. Come il gas, il plasma non ha una forma né un volume definito. Invece, al contrario del gas, il plasma viene influenzato dai campi magnetici (come abbiamo visto nell'esperimento precedente) e, sotto la sua influenza, può formare strutture come filamenti e raggi. Le particelle di vento solare che viaggiano a grande velocità si scontrano con il campo magnetico terrestre e possono essere catturate. Queste particelle si accumulano nei poli e si scontrano con le molecole dell'alta atmosfera. Da questo scontro si liberano lampi di luce, che formano le aurore.

Le aurore hanno luogo e sono visibili principalmente nelle zone polari, dove il campo magnetico è più intenso e dove si concentrano le particelle di plasma catturate dal campo. Per questo motivo, vengono chiamate aurore boreali se corrispondono all'emisfero nord e aurore australi quando sono situate nell'emisfero sud.

Ci sono periodi in cui si verificano più o meno aurore. Questa situazione corrisponde all'attività sulla superficie del Sole. La nostra stella non è sempre attiva allo stesso modo. Ci sono dei cicli che hanno una periodicità approssimativa di 11 anni. In una fase di questi cicli il Sole presenta più attività e nelle eruzioni superficiali fuoriesce un numero maggiore di particelle, sono più energetiche e arrivando al campo magnetico della Terra producono un maggior numero di aurore.

Bisogna dire che oltre ad avere grande bellezza e diversi colori, le aurore si muovono e danzano per tutta la cupola celeste. È veramente uno dei migliori spettacoli naturali. Inoltre sono un'altra prova dell'esistenza del campo magnetico terrestre.

Figura 27: Aurora boreale. Le linee indicano la direzione di arrivo degli elettroni lungo le linee di forza del campo magnetico terrestre. (Sakari Ekko, Finlandia)



Appendice: Meteoriti ferromagnetici

Non solo le particelle di vento solare si scontrano con l'atmosfera, questa riceve anche l'impatto di una grande quantità di piccoli meteoriti, che come succede con le particelle di vento solare, entrando in contatto con i gas dell'atmosfera, si riscaldano e si frammentano liberando una gran quantità di energia e lampi di luce. Sono quelle che chiamiamo stelle fugaci. Parte di questi piccoli meteoriti arrivano a impattare con la crosta terrestre, di fatto quotidianamente la terra riceve l'impatto di varie tonnellate di questi corpi.

È grazie alla nostra atmosfera che queste piccole particelle sono inoffensive. Se si osserva la Luna, che non ha atmosfera, si vede che la caduta di meteoriti ha lasciato la superficie piena di impatti.

Esperimento 8: A caccia di meteoriti extraterrestri

In maniera molto semplice possiamo individuare e raccogliere alcuni di questi micro meteoriti che sono arrivati a impattare con la crosta terrestre provenienti dalla coda di qualche cometa o dalla cintura di asteroidi.

Come? Approfittando del fatto che alcuni sono ferromagnetici, ovvero che un magnete li individua e li attrae. Approfittando di questa proprietà ti puoi trasformare in un cacciatore di micro meteoriti, seguendo i seguenti passi.

Materiale:

Un magnete

Una borsa di plastica

Una lente di ingrandimento o un microscopio

Procedimento:

Colloca il magnete all'interno della borsa bianca, fai in modo che la base, in cui si trova il magnete, sia tesa e liscia. È meglio se il magnete ha una base piana ampia. Bisogna rastrellare con il magnete all'interno della borsa a un centimetro dal suolo zone in cui si accumulano questi micro meteoriti, per esempio tetti o zone senza molta attività umana ed esposte all'aria aperta, o zone in cui si accumula l'acqua piovana, come il fondo delle valli, torrenti, margini di fiumi, ecc.

Dopo aver rastrellato sulla base bianca della tua borsa, in cui si trova il magnete, appaiono piccole macchie scure. Con attenzione, tira fuori il magnete dalla borsa e fai in modo che gli oggetti catturati cadano in un recipiente. Osservandoli al microscopio, o con una lente di ingrandimento potente, vedrai che c'è una grande diversità di forme. Alcune di queste particelle catturate hanno forme irregolari, altre allungate come fili, però forse ne puoi trovare alcune sferiche, o di forma a goccia. Probabilmente questi sono micro meteoriti, arrotondati dalla frizione con la nostra sfera (gli altri sono resti di processi industriali, combustioni, ecc). Buona fortuna con la tua ricerca!



Figura 28: Si distingue perfettamente il meteorite di forma sferica sul fondo di granelli di sabbia.

Bibliografía

López, J.M., Gómez, J.M., Refolio M.C., López, J.M., Martínez, R., Cortada, M., García, I., *Magnetismo en el Aula*, Consejería de Educación de la Comunidad de Madrid, 2006

Moreno, R., Cano, L., *Experimentos para todas las edades*, Ediciones Rialp S.A., Madrid, 2008

Kerrod, R., Holgate, S. A., *Cómo funciona la ciencia*, Editorial Espasa Calpe S. A., Madrid, 2004

Macaulay, D., *Cómo funcionan las cosas*, Muchnik editores, Barcelona, 1989

West, D., Pi i Rusiñol, C., *Experimenta con la ciencia*, Parramón ediciones, Barcelona, 2008

Link web:

<http://es.unawe.org>

<http://unawe.org>

<http://sac.csic.es/unawe>

UNAWE desidera ottenere che i bambini e le bambine di tutti i paesi abbiano un rapporto personale con l'astronomia che li faccia divertire. EUNAWE è il ramo europeo del progetto globale che si sviluppa in Spagna, Germania, Italia, Olanda, Regno Unito e Sudafrica. Attraverso esperienze ed emozioni correlate con le osservazioni degli astri si vuole sollecitare la coscienza sul fatto che anche loro fanno parte dell'universo e hanno un mondo da esplorare.



