



# **IL MISTERIOSO MONDO DELLE ONDE ELETTROMAGNETICHE: UN VIAGGIO ALLA SUA SCOPERTA**

**Luana Gasparini**

**Michela Soldati**

**Multicentro CEAS RA21 – Comune di Ravenna**

**C'è un mondo misterioso  
che è presente attorno a noi  
..ma non si vede e non si sente  
è il mondo dei campi  
elettromagnetici!**



**Per descriverlo partiamo da quegli oggetti simpatici, con calamita, che attacchiamo al frigorifero. Ogni tanto, ci cadono per terra ma non si attaccano al legno o alla ceramica. Si attaccano solo al metallo purchè sia formato, ad esempio, da ferro?**



**Come mai succede?  
Sono formate da magnetite, un  
minerale ferroso con le più  
intense proprietà magnetiche  
esistenti in natura**

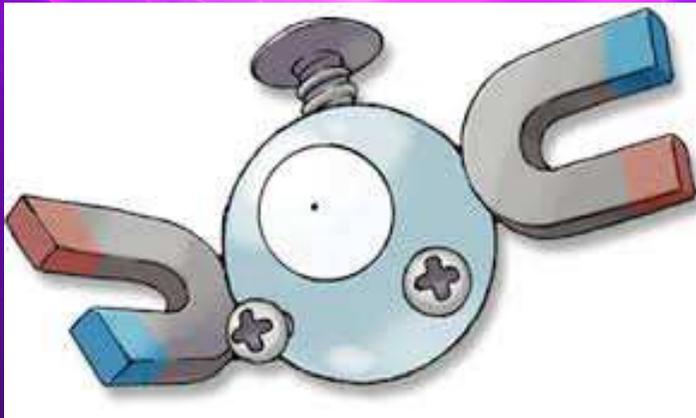


**secolo a.C.; il nome magnetite  
deriva da quello della città greca  
di Magnesia, in Asia Minore, dove  
si trovano giacimenti del  
minerale. La sua capacità di  
attrarre altri metalli prende il  
nome di magnetismo.**



**Gli oggetti formati da magnetite si chiamano magneti.**

**I magneti hanno forme diverse, ma tutti hanno due estremità chiamate Poli, che sono sempre di segno opposto, per questo si parla di polo positivo e polo negativo.**

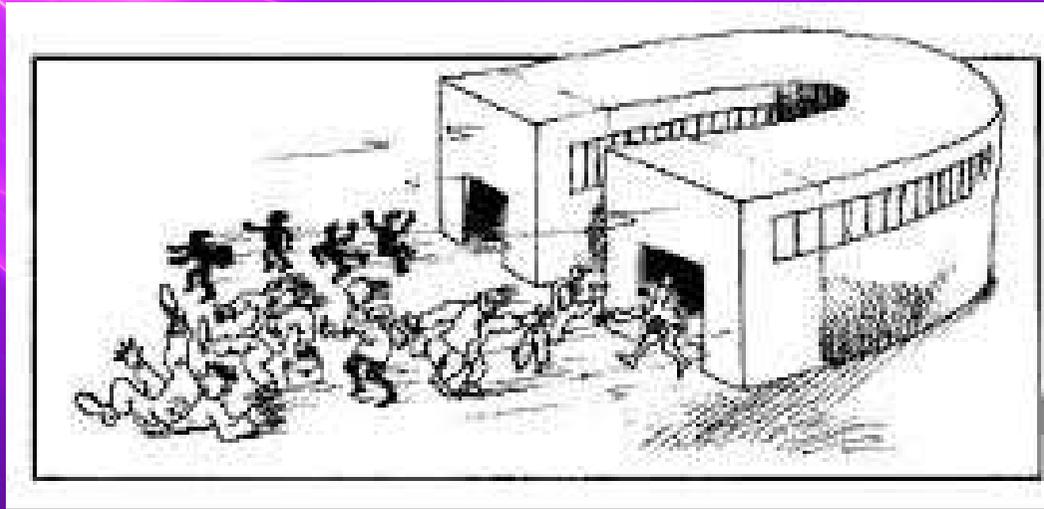


**Anche la Terra si comporta come una  
grande calamita.  
Anche la Terra è magnetica! Eh si, proprio  
così!**

**Il nostro pianeta è dotato di un cuore  
metallico che crea una forza magnetica, è  
per questo che si parla di campo  
magnetico terrestre che ha due estremità,  
il Polo Nord e il Polo Sud.**



**Il magnetismo  
È quindi una FORZA “magnetica”  
che non si vede, ma esiste.**



**A questo punto ricordiamo la  
bussola.**

**strumento utilizzato dagli  
esploratori, dai marinai e dai piloti  
degli aerei per orientarsi.**

**l'ago di u  
magnetico..!**



**L'ago che indica il Nord, proprio per seguire il campo magnetico terrestre torna sempre in quella stessa posizione. Anche se cerchi di spostarlo, torna a indicare sempre lo stesso punto cardinale, sia di giorno che di notte con il bello e il cattivo tempo.**



## Esperimento

Per verificare la presenza del magnetismo naturale e trasferire le proprietà magnetiche da un magnete naturale a un piccolo oggetto d'acciaio.

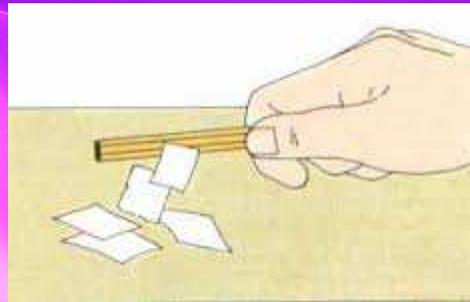
- Materiale occorrente: Calamita, graffette di metallo.
- Descrizione dell'esperimento

Porre una calamita vicino ad alcune graffette in metallo. Le graffette saranno attratte dalla calamita. Esse si attaccano alla calamita perché sono di acciaio, un materiale che contiene molto ferro. La maggior parte delle graffette rimane attaccata solo in corrispondenza delle estremità, le quali vengono detti Poli della calamita.

Questo perché la forza di attrazione della calamita è massima ai Poli. Le graffette possono diventare a loro volta magnetiche. Una graffetta può attrarre a sé anche altre graffette



**un altro simpatico esperimento:  
una penna di plastica che,  
strofinata con un panno di  
lana, attirava pezzetti di carta.**



Che sia **magnetismo**?  
Impossibile, perché non c'erano  
oggetti di metallo!  
si tratta di **elettricità**.  
Ma non è quella che scorre nei fili  
metallici, che mette in  
funzione tutti gli apparecchi  
elettrici.  
E' un altro tipo di elettricità,  
l'**elettricità** chiamata **statica**.



**Tutte le cose sono costituite da particelle (atomi) formate da cariche positive e negative, lo strofinamento non ha fatto altro che separare i due tipi di cariche. Il panno ha ceduto alla penna le cariche negative, questa si è caricata negativamente e ha potuto attrarre i pezzetti di carta. Si è così formato un **campo elettrico**.**



# Adesso capite perché a volte, quando vi togliete il maglione, i capelli ad esempio sono elettrizzati

Bambini, vi è mai capitato di camminare su un tappeto (o su una moquette) e di sentire una scossa elettrica toccando la maniglia della porta? ..o di notare, mentre vi pettinavate, di sentire i capelli scricchiolare e di vedere il pettine attirare i capelli ?



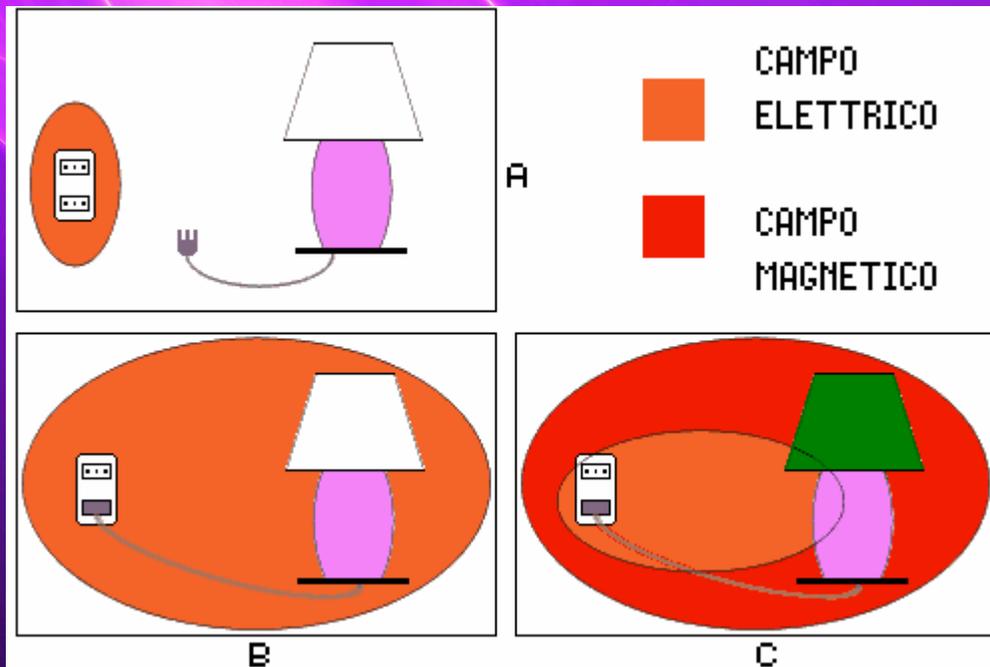
**Il campo elettrico non si può  
toccare nè vedere, ma è sempre  
presente attorno ai fili e nei  
dintorni di tutti gli apparecchi  
elettrici anche se spenti ma con  
la spina inserita.**

**Il campo elettrico si indebolisce  
nell'attraversare i muri delle case,  
delle fabbriche, dei diversi edifici  
e fitti filari di alberi.**



**l'interruttore è spento: il campo elettrico è presente intorno alla lampada fino alla presa di corrente.**

**c - L'interruttore della lampada è acceso: il passaggio di corrente necessaria all'accensione della lampadina genera il campo magnetico.**



**intorno ai fili dove passa la  
corrente e attorno agli elettrodotti  
si genera quindi sia un campo  
elettrico, che un campo  
magnetico.**

**Ha origine così un CAMPO  
ELETTROMAGNETICO**



- **Esiste un fondo naturale di elettromagnetismo dovuto al Sole, alle stelle, ai temporali.**
- **Il campo elettrico è prodotto dalle cariche elettriche nella linea elettrica anche con l'apparecchio spento.**
- **Il campo magnetico è prodotto dalla presenza di cariche elettriche in movimento (correnti) o di magneti.**
  - **Il campo elettrico è facilmente schermabile da alberi, case e altri edifici in muratura, da oggetti quali il legno e il metallo.**
- **Il campo magnetico non è facilmente schermabile e risulta invariabile fuori o dentro gli edifici o fuori o dentro l'acqua.**



**Ci sono campi elettromagnetici derivati da attività e impianti che l'uomo, con il suo sviluppo scientifico, ha introdotto nell'ambiente.**



**le principali fonti che producono  
campi elettromagnetici:  
Possono essere SORGENTI  
“FUORI CASA”**

**Ci sono alcuni campi  
elettromagnetici prodotti da  
sorgenti fuori casa, per esempio  
gli elettrodotti, i ripetitori  
radiotelevisivi e i radar.**



**Sai che cosa s'intende per elettrodotto?**

**Gli **elettrodotti** sono l'insieme delle linee elettriche, fili metallici e tralicci per il trasporto dell'energia elettrica dalle centrali di produzione alle case, scuole, industrie.**

**Essi costituiscono gli elementi fondamentali del sistema elettrico realizzato per il trasporto e la distribuzione di energia.**

**Questi elettrodotti producono campi elettromagnetici che sono definiti a “bassa frequenza”.**



Altre sorgenti di campi elettromagnetici nell'ambiente esterno sono: **ripetitori radio televisivi o per i telefoni cellulari**. Sono costituiti da un sistema di antenne che trasportano i suoni, le voci, le immagini video, permettendoci di sentire voci e quindi canzoni alla radio, o di sentire qualcuno che parla al cellulare, o di vedere le immagini nel televisore o nel telefonino.

Questi campi elettromagnetici sono definiti ad "altissima frequenza".



Il **radar** è un sistema che utilizza **onde elettromagnetiche** appartenenti allo **spettro** delle **onde radio** o **microonde** per il rilevamento e la determinazione (in un certo **sistema di riferimento**) della **posizione** (**coordinate** in distanza, altezza e **azimuth**) ed eventualmente della **velocità** di oggetti (bersagli, *target*) sia fissi che mobili, come **aerei**, **navi**, **veicoli**, **formazioni atmosferiche** o **il suolo**.



## Gli elettrodomestici

Noi utilizziamo tutti i giorni apparecchi elettrici: l'asciugacapelli, il televisore, la radio, il forno elettrico, il forno microonde, il

telefono, quasi tutte le abitazioni hanno elettrodomestici e mettono

di in

etic i.



**elettromagnetico nelle  
nostre case.**

**Il campo elettromagnetico  
prodotto dagli  
elettrodomestici varia a seconda  
della**

**potenza del loro motore, della  
richiesta di**

**energia e  
funzionam**

**izzazioni di**



Il radar è un sistema che utilizza onde elettromagnetiche appartenenti allo spettro delle onde radio o microonde per il rilevamento e la determinazione (in un certo sistema di riferimento) della posizione (coordinate in distanza, altezza e azimuth) ed eventualmente della velocità di oggetti (bersagli, *target*) sia fissi che mobili, come aerei, navi, veicoli, formazioni atmosferiche o il suolo.



**Elettrodotti, ripetitori  
radiotelevisivi o per telefoni  
cellulari aumentano il campo  
elettromagnetico già presente. Si  
è dato addirittura un nome a  
questo fenomeno: si parla di  
elettrosmog o inquinamento  
elettromagnetico.**



I cellulari sono molto utilizzati anche da voi ragazzi e il telefono cellulare, funzionando come una piccola rice-trasmittente, riceve e trasmette **radiazione elettromagnetica** tramite l'antenna.



**rispetto alle stazioni radio,  
bisogna prestare attenzione  
all'utilizzo.**

**Il **cellulare** potrebbe scaldare la  
parte del corpo con la quale viene  
in contatto, causando un aumento  
della temperatura. Questo  
provoca effetti termici che  
potrebbero rivelarsi nocivi**



**L'adozione di comportamenti prudentziali è stata suggerita anche dal Consiglio superiore di sanità, in un parere del 2011, attraverso il quale è stato fornito un decalogo per un uso sicuro del telefono cellulare.**

- Le dieci raccomandazioni sono:**
- 1) scegliere il modello di cellulare con minore SAR – Specific Absorbing Rate;**
  - 2) fare in modo che i bambini usino i cellulari solo per le emergenze e che prediligano gli sms;**
  - 3) evitare di tenere il cellulare a contatto con il corpo. Evitare, in particolare, tasche dei pantaloni e della camicia;**
  - 4) non addormentarsi con il cellulare acceso troppo vicino al cuscino;**



- 5) prediligere la linea telefonica fissa;
- 6) evitare chiamate quando c'è poco segnale perché poche barre del segnale di campo significano più radiazioni;
- 7) evitare di utilizzare il cellulare quando si è in movimento (auto, treno) perché emette più radiazioni;
- 8) tenere lontano il cellulare dalla testa fino al momento della risposta, perché durante il tentativo di connessione emette più radiazioni;
- 9) prediligere l'auricolare (con il filo), il vivavoce o gli sms ogni qualvolta sia possibile;
- 10) effettuare chiamate di breve durata e alternare l'orecchio durante le conversazioni



**! E NON DIMENTICATE CHE È DAVVERO  
MPORTANTE:**

- 1. Fare colloqui brevi al cellulare.**
- 2. Utilizzare l'auricolare il più possibile.**



- **5** Alternare l'orecchino durante la conversazione per evitare un suo riscaldamento.
- 5** Utilizzare il telefonino in luoghi aperti.
- 5** Non tenere il cellulare vicino a sé acceso durante le ore di riposo.



negli ospedali e sugli aerei perché  
le onde interferiscono con il  
funzionamento delle  
apparecchiature.

**5** È buona norma inoltre tenere  
bassa la suoneria e parlare a  
bassa voce quando siamo in  
presenza di altre persone per non  
disturbare.



**elettromagnetico naturale  
prodotto dal Sole, dalle stelle, dai  
temporali.**

**A questo si aggiungono le onde  
elettromagnetiche emanate da:**

- **sorgenti fuori casa come gli  
elettrodotti, le antenne  
radiotelevisive e le antenne per la  
telefonia o gli apparati per uso  
industriale e degli ospedali;**
- **sorgenti in casa come gli  
elettrodomestici, i computer e gli  
utensili da lavoro elettrici.**



**MA LA SITUAZIONE E' SOTTO  
CONTROLLO** ci sono il tuo  
Comune e l'Arpa che hanno il  
compito di proteggerti e tutelarti  
dai rischi legati alla presenza di  
onde elettromagnetiche.



**Come avviene questo se i campi  
elettromagnetici non si vedono e  
non si sentono?**

**Si fanno delle misure e si usano  
formule matematiche!**

**Prima di misurare è utile avere  
una mappa della zona che si vuole  
controllare, dove sono indicati i  
punti più importanti, cioè quelli in  
cui il campo potrebbe essere più  
alto.**

**A /**

**!**



**programmi per computer che  
possono calcolare il campo  
presente in qualsiasi punto  
interessi. Essi utilizzano formule  
matematiche che tengono conto  
di tutti i fattori importanti tra cui:  
potenza, tipo di antenna, altezza  
da terra, posizione del punto di  
misura.**

**<http://www.arpa.emr.it/cem/webcem/ravenna>**



**campi elettromagnetici, il cui numero e la cui varietà vanno continuamente aumentando, l'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) ha avviato nel 1996 un grande piano di ricerca multidisciplinare. Il Progetto internazionale CEM che mantiene continuamente aggiornata la sua attività insieme conoscenze e risorse che sono attualmente disponibili presso le maggiori agenzie ed istituzioni scientifiche internazionali e nazionali.**

