



Agenzia Regionale
per la Prevenzione e
Protezione Ambientale
del Veneto

Scopriamo insieme...l'elettromagnetismo

Comune di Venezia

Ca' Farsetti, S. Marco 4137
30124 VENEZIA
Centralino 0412748111
e-mail: urp@comune.venezia.it
www.comune.venezia.it

ARPAV
Agenzia Regionale
per la Prevenzione e
Protezione Ambientale
del Veneto

Direzione Generale
Via Matteotti, 27
35137 Padova
(Italy)
Tel. 049 8239341
Fax 049 660966
e-mail: urp@arpa.veneto.it
www.arpa.veneto.it



Guida per bambini

Scopriamo insieme...l'elettromagnetismo



COMUNE DI VENEZIA

Assessorato all'Ambiente
Assessore Laura Fincato

Direzione Centrale Ambiente e Sicurezza del Territorio

Servizio Aria ed Energia
Anna Bressan, Fabrizio D'Oria, Ilaria Mantovan

Ufficio Educazione Ambientale
Caterina Dezuanni

Con la collaborazione di:

ARPAV
Agenzia Regionale per la Prevenzione
e Protezione Ambientale del Veneto

Commissario Straordinario
Sandro Boato

Redazione testi e illustrazioni
Paola Salmaso ¹, Paolo Bortolami ¹, Diana Baggio ¹, Giovanna Zanetti ¹

Consulenza scientifica
Flavio Trotti ², Sabrina Poli ², Maria Rosa ³, Elisabetta Casarotto ³

Coordinamento Editoriale
Maria Grazia Dal Prà ¹

¹ ARPAV Servizio Comunicazione ed Educazione Ambientale

² ARPAV Dipartimento Provinciale di Verona - Osservatorio Agenti Fisici

³ ARPAV Dipartimento Provinciale di Venezia

L'Assessorato all'Ambiente del Comune di Venezia, in collaborazione con ARPAV, ha realizzato questa guida che approfondisce il tema dell'elettromagnetismo e dell'inquinamento elettromagnetico, pensata principalmente per gli studenti più giovani delle scuole del Comune.

Siamo certi che il tema dell'elettromagnetismo deve essere affrontato considerando tutti gli aspetti che lo caratterizzano. Per questo motivo per rendere più piacevole il tuo lavoro in classe, abbiamo scelto un personaggio fantastico, GATTIX, che ti accompagnerà durante l'attività per l'apprendimento di questo importante e particolare argomento.

Laura Fincato
Assessore all'Ambiente

“Ciao ragazzi! Io sono Gattix un gatto molto curioso.

La mia voglia di conoscere sempre cose nuove, mi ha portato a sbirciare nei tanti libri dei miei proprietari e ho scoperto delle cose proprio interessanti!

Voglio raccontarvi di quel mondo misterioso che è presente attorno a noi ...non si vedono e non si sentono... sono i campi elettromagnetici!

Ma per scoprirli con me, dovete seguire il mio racconto con attenzione.

Sapete quegli oggetti simpatici con calamita che attacchiamo al frigorifero che, ogni tanto, ci cadono per terra e che non si attaccano al legno, ma solo al metallo purchè sia formato, ad esempio, da ferro?

Sono le **CALAMITE**.

Come mai succede?

Sono formate da **magnetite**, una sostanza che riesce ad attrarre altri oggetti di metallo.



UN PO' DI STORIA.

La magnetite era già nota nel VII secolo a.C.; il nome magnetite deriva da quello della città greca di Magnesia, in Asia Minore, dove si trovano giacimenti del minerale, e 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.

Sapete cosa ho provato a fare?

Ho sospeso la calamita a un filo e ho notato che si orientava sempre dalla stessa parte.

Mi sono ripreso i miei libri e ho letto che anche la Terra si comporta come una grande calamita.

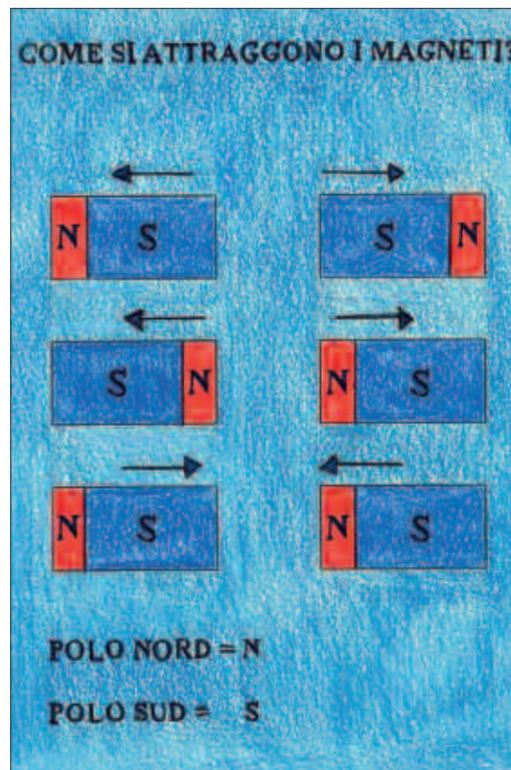
Anche la Terra è magnetica! Eh si, proprio così!

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.

La mia calamita si girava sempre dalla stessa parte perché si orientava seguendo il campo magnetico terrestre.

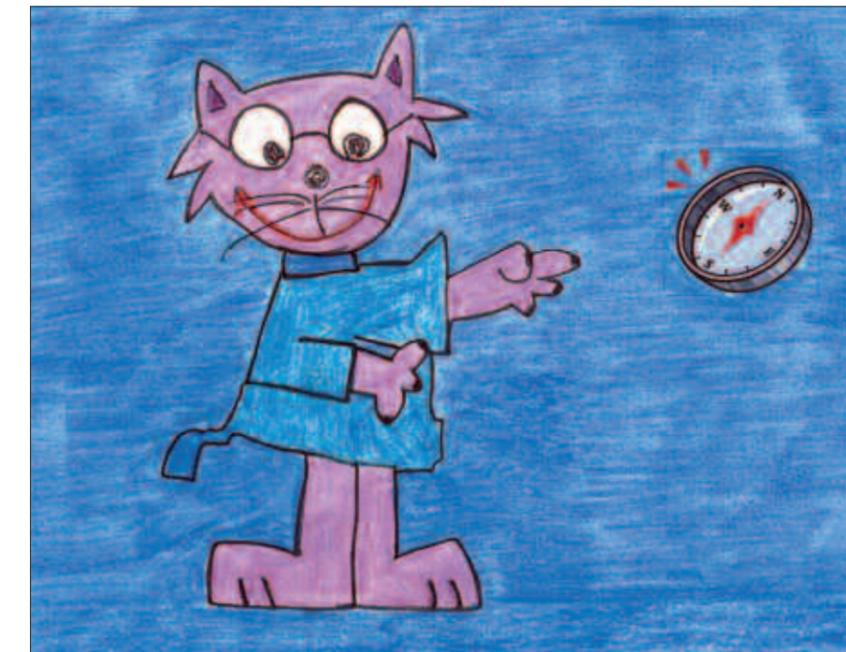
Provate anche voi, sarà sicuramente divertente!

Come la Terra anche i magneti hanno un Polo Nord e un Polo opposto Sud.
Se avviciniamo il POLO NORD di un magnete al POLO SUD di un altro, ecco che si attraggono!
QUESTA è una FORZA “magnetica” che non si vede, ma esiste.
Questo fenomeno si chiama **magnetismo**.



A questo punto mi è venuta in mente la bussola.

Avete mai osservato l'ago di una bussola?
É magnetico..!



Che cos'è una bussola?

E' lo strumento utilizzato dagli esploratori, dai marinai e, più recentemente, dai piloti degli aerei per orientarsi. Serve per indicare il Nord. 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. Sembra una magia eppure è così!

Potete provare anche un'altra cosa divertente.

Prendete, ad esempio, un pezzetto di ferro e strofinatelo su di un magnete (calamita), anche questo diventa magnetico.

ESPERIMENTI

- **Obiettivi**

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 attirare a sé anche altre graffette.



- **Obiettivo**

Verificare l'esistenza di ferro in alcuni oggetti.

- **Materiale occorrente**

Lattine vuote per alimenti o bevande, una calamita, un cordoncino, una sedia di legno, nastro adesivo.

- **Descrizione dell'esperimento**

Prendere una calamita, con l'aiuto di un cordoncino e del nastro adesivo fissarla all'estremità di una sedia. Recuperare alcune lattine vuote di prodotti diversi e farle scorrere sotto di essa. Scorrono tutte allo stesso modo?

Le lattine di alluminio che passano sotto la calamita non subiscono alcuna variazione nel percorso e nella velocità, mentre quelle di acciaio rallentano la marcia.

L'acciaio è infatti un materiale magnetico, perché contiene ferro, perciò viene attratto dalla calamita. Di conseguenza le lattine vengono frenate quasi fino a fermarsi.

I centri di smaltimento dei rifiuti utilizzano più o meno un sistema simile per smistare le lattine che, poste su un nastro trasportatore, vengono fatte passare sotto dei magneti.



Mi sono ricordato di un simpatico esperimento che avevo visto sui libri: una penna di plastica che, strofinata con un panno di lana, attirava pezzetti di carta.

Che fosse **magnetismo**?

Impossibile, perché non c'erano oggetti di metallo!

Ho letto sui libri e ho scoperto che si tratta di **elettricità**.

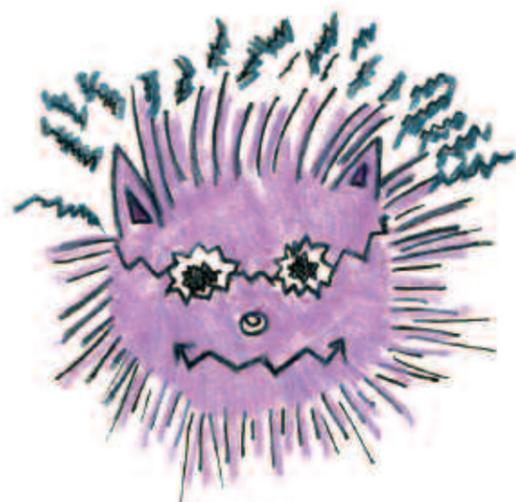
Ma non è quella che scorre nei fili metallici, che mette in funzione tutti gli apparecchi elettrici.

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 ho capito perché a volte, quando mi tolgo il maglione, i miei peli sono elettrizzati e mi sento tutto spettinato.



Un **campo elettrico** non si può nè 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.

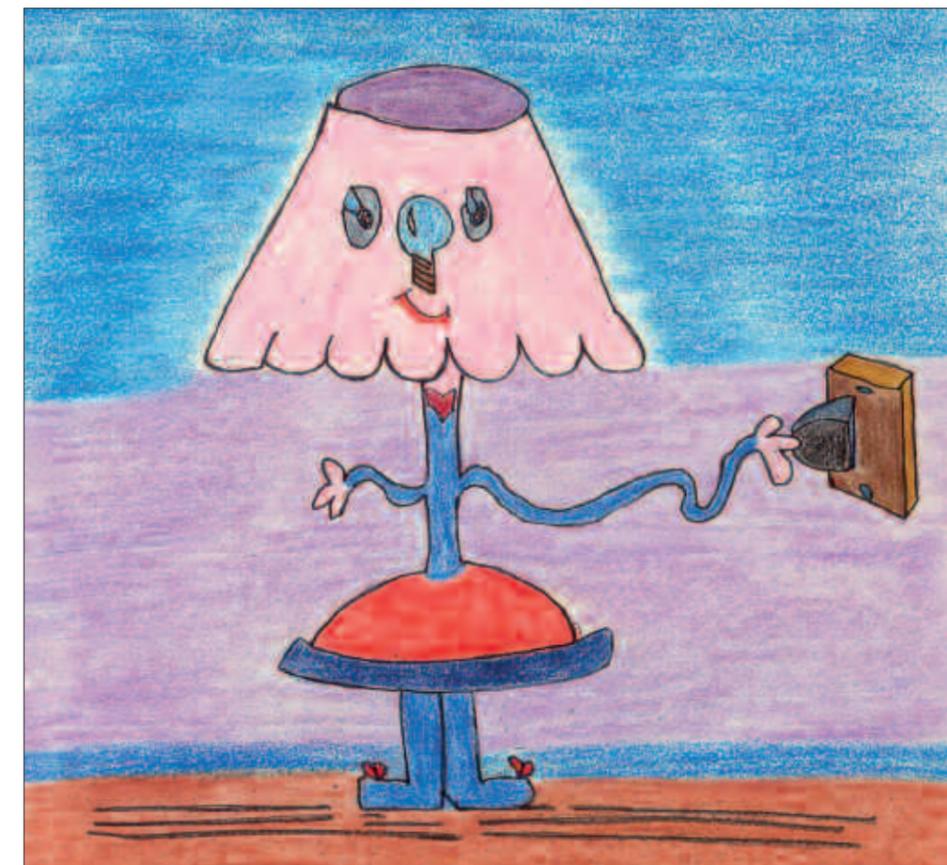


Figura A

A - La spina della lampada è inserita, ma l'interruttore è spento: il campo elettrico è presente intorno alla lampada fino alla presa di corrente.

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

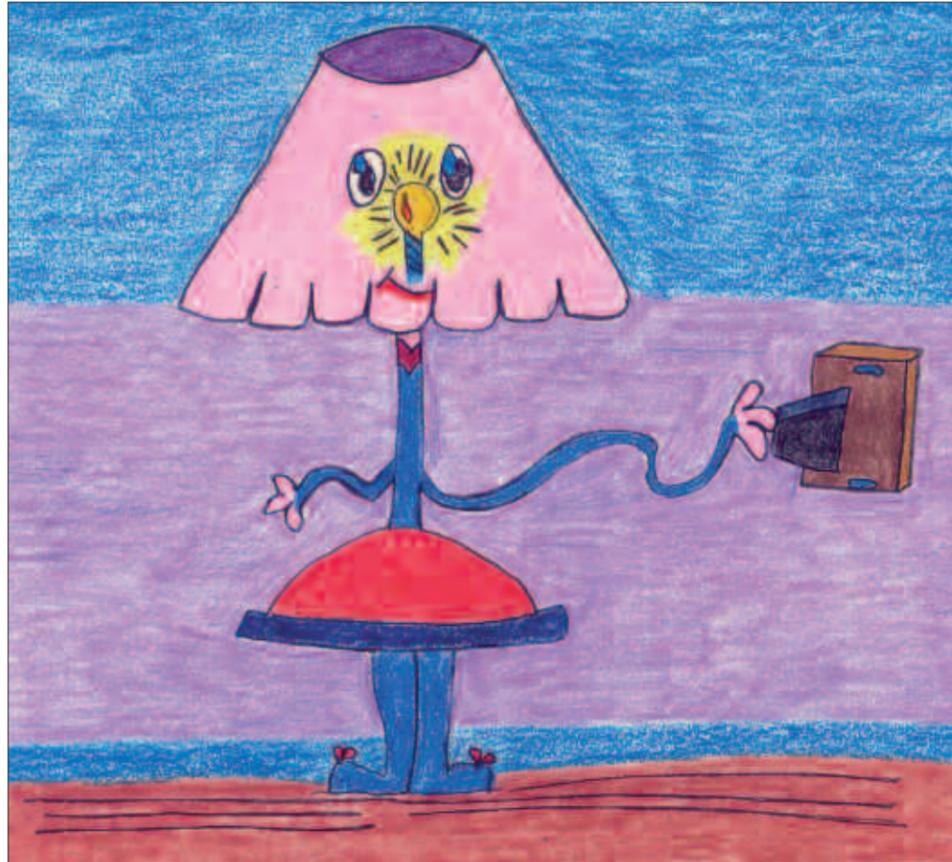
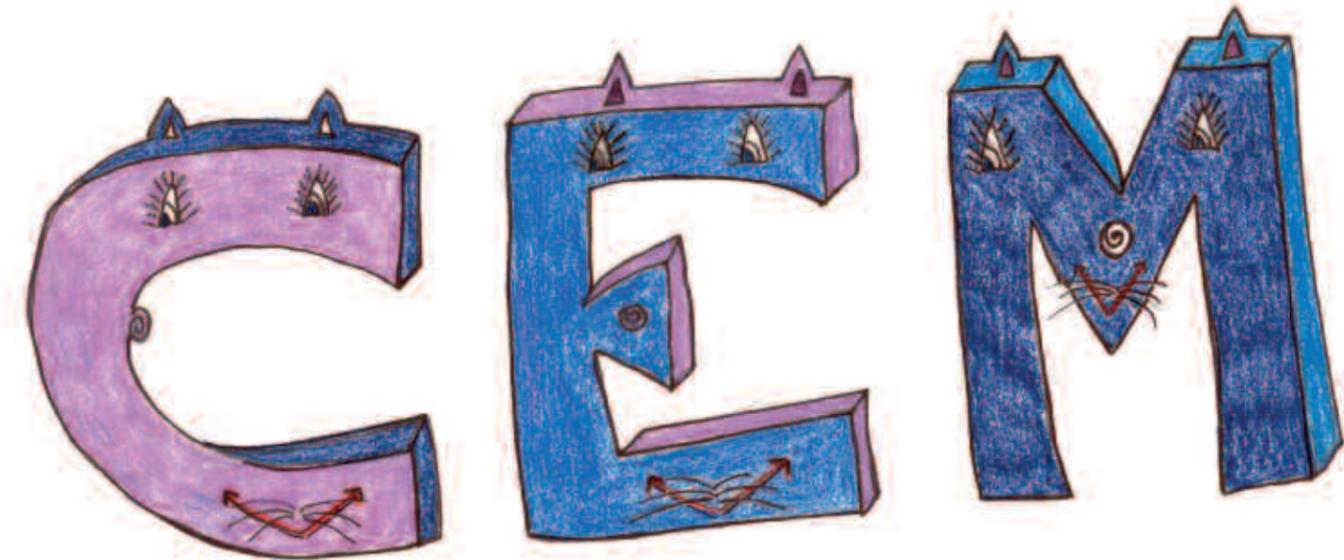


Figura B

Sempre leggendo sui libri ho appreso che 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**.



RICORDA CHE :

- 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.

Vi spiegherò adesso quali sono le principali fonti che producono campi elettromagnetici.

LE 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”.

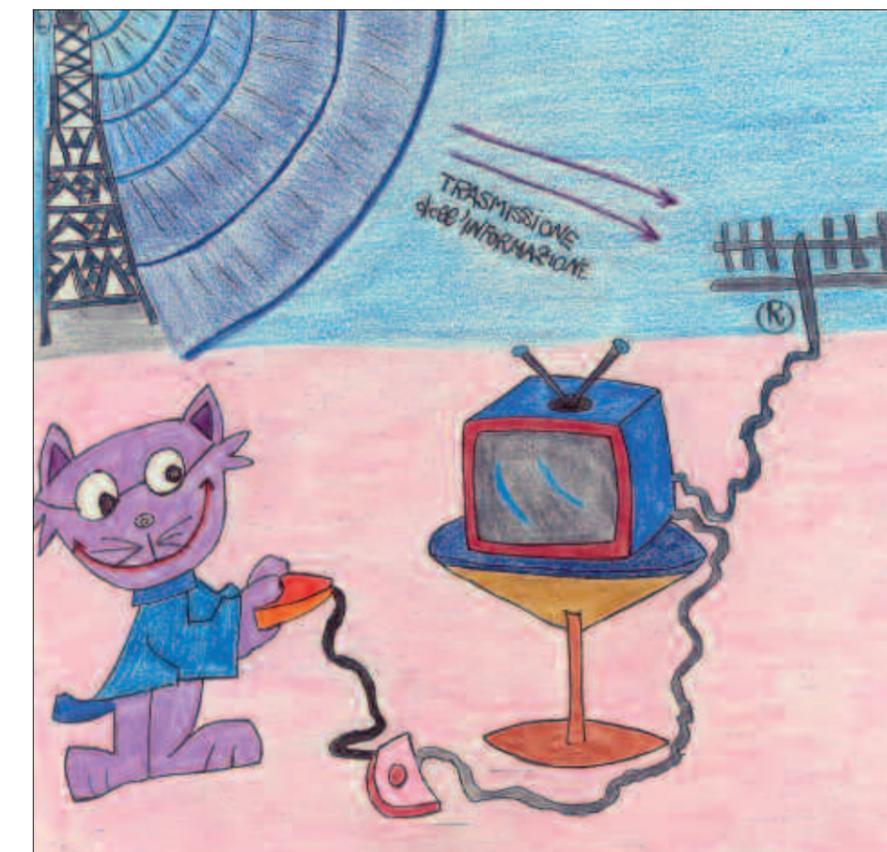
Viaggio dell'energia.



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 "alta frequenza".



SICUREZZA ALL'ARIA APERTA

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 telefoni cellulari

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

Anche se i telefoni cellulari trasmettono molta meno potenza 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.

E NON DIMENTICATE CHE È DAVVERO IMPORTANTE:

- ➔ Fare colloqui brevi al cellulare.
- ➔ Utilizzare l'auricolare il più possibile.
- ➔ Alternare l'orecchio durante la conversazione per evitare un suo riscaldamento.
- ➔ Utilizzare il telefonino in luoghi aperti.
- ➔ Non tenere il cellulare vicino a sé acceso durante le ore di riposo.
- ➔ Rispettare il divieto di utilizzo in certi ambienti.
- ➔ Non tenere acceso il cellulare negli ospedali e sugli aerei perché le onde interferiscono con il funzionamento delle apparecchiature.
- ➔ È buona norma inoltre tenere bassa la suoneria e parlare a bassa voce quando siamo in presenza di altre persone per non disturbare.



Sapete cosa vi dico?

È molto meglio giocare all'aria aperta, parlarsi e vedersi direttamente.



LE SORGENTI IN CASA

Gli elettrodomestici

Noi utilizziamo tutti i giorni apparecchi elettrici: l'asciugacapelli, il televisore, la radio, il forno elettrico, il forno microonde, il telefonino, il computer. Quindi in quasi tutte le abitazioni esistono elettrodomestici che emettono campi elettromagnetici.

Tutti questi comfort possono però aumentare il campo elettromagnetico nelle nostre case.

Il campo elettromagnetico prodotto dagli elettrodomestici varia a seconda della potenza del loro motore, della richiesta di energia e delle condizioni di funzionamento.



ASCIUGACAPELLI	
LAVATRICE	
TOSTAPANE	
LAVASTOVIGLIE	
FORNO A MICROONDE	
FORNO ELETTRICO	

IN CASA CON PIU' SICUREZZA

Nell'ambiente domestico che dobbiamo fare ragazzi?

Io dico che:

- ➔ E' importante NON tenere accesi in camera da letto o altri ambienti domestici troppi apparecchi elettrici: base per telefono, cellulare, radio, televisione.
- ➔ EVITARE L'USO prolungato di apparecchi elettrici (asciugacapelli, computer, radio, televisore..)
- ➔ IMPARARE ad usare le apparecchiature elettriche in generale alla massima distanza utile e non lasciarle accese inutilmente (forno, tostapane, lavastoviglie, lavatrice, computer, televisore).
- ➔ Non rimanere per troppo tempo davanti al televisore e mantenersi ad almeno 2 metri di distanza dall'apparecchio.
- ➔ Tenere il più possibile distante dal cuscino la radiosveglia o usarne una a pile.
- ➔ Non lasciare acceso il cellulare durante le ore di riposo accanto a sé o sopra il proprio comodino.
- ➔ Utilizzare l'asciugacapelli alla maggior distanza possibile, 20-30 cm dal capo.
- ➔ Non sostare in cucina in prossimità del forno a microonde acceso.

RICORDA CHE

L'umanità è immersa in un fondo 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.

NON PREOCCUPARTI, ci sono il tuo Comune e l'Arpav 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 questo scopo esistono dei 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.

SCOPRIAMOLO INSIEME

Gioco

Osserva le vignette che rappresentano alcune stanze presenti in una casa. Individua poi le possibili fonti di campi elettromagnetici e metti una croce sopra ai diversi oggetti.



Quiz ragazzi!

Ragazzi ora tocca a voi ! Segnate con una crocetta la risposta corretta:

1. E' bene spegnere sempre gli elettrodomestici che non usi.
V F
2. E' bene tenere lontani la radiosveglia, la radio o il telefono cellulare dal proprio comodino quando si dorme.
V F
3. E' bene sostare vicino al forno microonde in funzione e osservarlo.
V F
4. Il cellulare va usato in caso di necessità: con gli amici, è meglio giocare all'aria aperta, parlarsi e vedersi direttamente.
V F
5. E' buona norma guardare la televisione ad almeno 2 m di distanza.
V F

6. Quando si parla con il cellulare è buona norma spostare il telefono da un orecchio all'altro durante la conversazione.
V F
7. E' bene tenere acceso il telefono cellulare in ospedale e sugli aerei.
V F
8. E' bene passare molte ore davanti al computer.
V F
9. Bisogna parlare ad alta voce al cellulare.
V F
10. Bisogna tenere la suoneria molto alta in luoghi pubblici.
V F

VEDIAMO INSIEME.

Quanto sei stato attento a quello che ti ho raccontato?

- Se hai individuato tra le otto e dieci risposte esatte, **complimenti**, sei bravissimo.



- Se hai individuato tra le sei e le sette risposte esatte, **complimenti**, sei bravo.



- Se hai individuato tra le tre e le cinque risposte esatte, **mi dispiace non hai prestato attenzione** potresti avere perso di vista qualcosa, rivedi con calma l'argomento.



- Se hai individuato da una a tre risposte esatte, **mi dispiace devi fare molta attenzione..!** Rileggi con attenzione, poi rifai il test. Sono sicuro che diventerai bravissimo.



Osservate ora le seguenti soluzioni per ogni domanda nel quiz e controllate le vostre risposte.

1. V
2. V
3. F
4. V
5. V
6. V
7. F
8. F
9. F
10. F

Comune di Venezia
Direzione Centrale Ambiente e Sicurezza del Territorio
Ufficio Educazione Ambientale
Campo Manin, S. Marco 4023
30124 VENEZIA
Tel. +39 041 2748274
Fax +39 041 2748740
e-mail: educazione.ambientale@comune.venezia.it

ARPAV
Servizio Comunicazione
ed Educazione Ambientale
Piazzale Stazione 1
35131 Padova - Italy
Tel. +39 049 8767644
Fax +39 049 8767682
e-mail: dsiea@arpa.veneto.it
www.arpa.veneto.it

stampato su carta ecologica sbiancata senza uso di cloro
febbraio 2006