



# COMUNE DI SAVIANO

*Provincia di Napoli*

A cura della Commissione Consiliare sull'elettromagnetismo

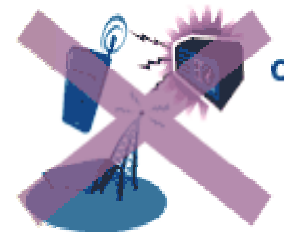
Redatto  
dall'ing. Erasmo Caliendo

Con la collaborazione  
del Prof. Vittorio G. Vaccaro del Dipartimento Scienze Fisiche Università di Napoli "Federico II"  
del prof. Luigi Verolino del Dipartimento di Ingegneria Elettrica dell'Università di Napoli "Federico II"



## Brochure informativa sui campi elettromagnetici

DOMANDE E RISPOSTE



*Saviano li 25-02-04 Revisione 00*

## **1** **Dicono che viviamo in un mondo di campi elettromagnetici è VERO?**

Per rendersene conto basta aprire gli occhi: la luce, sia quella generata dal Sole sia quella che proviene da una lampadina, è una forma particolare di onda elettromagnetica.

Esattamente come quella che viene generata da qualsiasi apparecchio elettrico (dal rasoio elettrico alle linee ad alta tensione), oppure da un ripetitore televisivo, o da una stazione radio base della rete telefonica cellulare, o da un apparecchio di radiodiagnostica a raggi X.

Il mondo, anzi, l'universo intero, è pervaso di onde elettromagnetiche, senza le quali la materia non avrebbe le sembianze che possiamo in ogni momento osservare e senza le quali la vita non potrebbe essersi generata.

Viviamo immersi in un mondo di campi elettromagnetici.

Qualsiasi apparecchio elettrico in funzione, genera un campo elettromagnetico. Dai cavi dell'impianto elettrico domestico al frigorifero, dalla televisione al telefono cellulare, dall'asciugacapelli allo spazzolino elettrico.

I campi elettromagnetici più comuni sono quelli a bassa frequenza in connessione con la distribuzione dell'energia elettrica (50 hertz), la loro intensità è rilevante soprattutto nelle immediate vicinanze del conduttore o dell'apparecchio

e può raggiungere e superare anche i 100 V/m (Volt per metro, unità di misura del campo elettrico)

Con lo sviluppo della tecnologia campi di frequenze più disparate si vanno sempre più diffondendo: radio, televisione, telefonia mobile per citare i più comuni; sono da prendere in considerazione i campi dei telecomandi dei cancelli, dei metal-detector delle banche e degli aeroporti, degli allarmi satellitari, dei radar militari e civili, oltreché, naturalmente, degli apparecchi radiografici, di molti apparati di laboratorio (sanitari ed industriali), di molti strumenti terapeutici (radioterapia antitumorale).

### ***I CAMPI ELETTROMAGNETICI NELLA VITA QUOTIDIANA SONO RIPORTATI NELLA TABELLA 1.***

## **2** **I campi elettromagnetici possono avere effetti BIOLOGICI?**

Anzitutto bisogna distinguere tra onde elettromagnetiche ad altissima frequenza (a partire dai raggi ultravioletti) e quelle a più bassa frequenza.

Le prime, le onde ionizzanti, possono produrre, a dosi significative, modificazioni nella struttura del Dna e, quindi, provocare anche patologie tumorali gravissime.

Il confine convenzionale tra questi due campi di frequenza è di 10.000THz (dieci milioni di miliardi di Hertz) secondo quanto

stabilito dal Ministero della Sanità. La telefonia mobile usa frequenze molto distanti da questo limite (circa cinque milioni di volte più basse).

Il problema delle radiazioni ionizzanti non è oggetto di questo opuscolo, ci si limita ai campi da 0 a 300 GHz.

La questione degli effetti che l'esposizione ai campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici –per le radiazioni non ionizzanti– possono produrre sui tessuti biologici ed in particolare sull'uomo è da molti anni oggetto di un intenso lavoro di ricerca.

Occorre premettere che lo spettro elettromagnetico è estremamente ampio (0 a 300 miliardi di Hz) e che l'interazione delle radiazioni con i tessuti biologici e, pertanto, anche gli eventuali effetti sanitari indesiderati, avviene secondo meccanismi biofisici estremamente diversificati e a livelli di esposizione di campo elettrico o di induzione magnetica completamente diversi tra loro. Per esempio, l'interazione dei campi a 50 Hz –rete domestica e degli elettrodomesti, frequenze estremamente basse– è diversa dalle radiazioni emesse da telefoni cellulari o da impianti di trasmissione. Per tale motivo è conveniente definire i limite per gruppi di lunghezza d'onda (ovvero di frequenze).

In virtù dell'attuale sviluppo della tecnologia di uso corrente ci si limita a considerare i campi prodotti da telefonia cellulare e quelli prodotti da elettrodomesti.

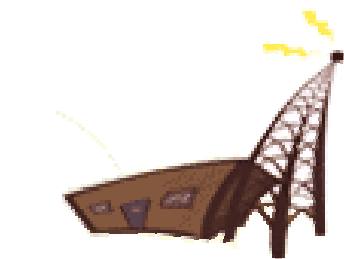
Le ricerche scientifiche censite dall'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) riferiscono, per le radiazioni non ionizzanti, essenzialmente di effetti di natura termica (*riscaldamento dei tessuti*); infatti le onde penetrando all'interno del corpo esse perdono progressivamente energia, che viene depositata nei tessuti sotto forma di calore. Questo deposito di calore è contrastato dai normali meccanismi di termoregolazione, che dipendono dalla vascolarizzazione dei tessuti interessati. I tessuti poco vascolarizzati (occhio, orecchio, etc....) sono pertanto maggiormente a rischio.

In taluni frangenti, si obietta che se le ricerche scientifiche condotte non hanno fatto emergere risultati che confermano che i campi ad alta frequenza possono provocare patologie tumorali, ciò non significa che questa evenienza sia da escludere.. E proprio per questo la ricerca intorno ai possibili effetti derivanti dall'esposizione ai campi elettromagnetici continua e lo Stato pone dei limiti di salvaguardia in relazione alle frequenze e in relazione ai tempi di permanenza all'esposizione.

### **3 Vivere nei pressi di una linea elettrica ad alta tensione è PERICOLOSO?**

Per quanto riguarda i campi generati dai sistemi di trasmissione e distribuzione finale dell'energia elettrica,

dagli impianti elettrici presenti negli edifici e da qualsiasi apparato ad essi collegato l'esperienza di oltre un secolo di impiego dell'energia elettrica non ha mostrato, fin ora, alcuna evidenza di effetti nocivi legati all'esposizione ai campi presenti nei normali ambienti di vita.



Sono stati riportati in letteratura effetti di disturbo soltanto in condizioni di esposizioni particolari a campi elettrici o, più raramente, magnetici, di intensità relativamente elevata. Il più noto di questi effetti è la **vibrazione dei peli cutanei** che si manifesta in presenza di un campo elettrico esterno nell'ordine dei 5 ÷ 10 mila V/m. L'intensità di soglia per questo effetto varia comunque da soggetto a soggetto e può essere inferiore ai valori sopra indicati nel caso di individui particolarmente sensibili. Questo effetto non ha comunque particolare rilevanza sanitaria. In conclusione, i dati scientifici portano ad escludere qualunque danno apprezzabile alla salute come effetto immediato dell'esposizione ai campi elettrici e magnetici a 50 hertz che possono essere presenti nei normali ambienti di lavoro e di vita. Per quanto concerne i possibili effetti a

lungo termine derivanti dall'esposizione prolungata nel tempo a campi elettrici e magnetici ELF, l'OMS riferisce di alcuni studi condotti in diversi paesi che hanno evidenziato un incremento del numero dei casi di alcune patologie tumorali, leucemie infantili in particolare.

### **4 Chi abita vicino ad un ripetitore televisivo corre molti RISCHI?**

**bisogna tenere conto della distanza.**

L'intensità del campo elettrico e quella del campo magnetico, ovvero la densità di potenza del campo elettromagnetico, **diminuisce con il quadrato della distanza.**

In pratica e a titolo di esempio, se ad un metro da una sorgente qualsiasi il campo elettromagnetico presenta una densità di potenza pari a 6 W/m<sup>2</sup>, a due metri essa sarà di 1,5 W/m<sup>2</sup>, a quattro metri sarà di 0,375 W/m<sup>2</sup>, a otto metri sarà di soli 0,1 W/m<sup>2</sup>, che corrispondono, in via generale, ad una intensità di campo elettrico di circa 6 V/m.

*Con riferimento alle variazioni dell'intensità di campo rispetto alla distanza, il legislatore ha fissato limiti restrittivi in conformità ai limiti degli stati membri.*

### **5 I campi elettromagnetici generati da un'antenna**

## di telefonia cellulare sono PERICOLOSI?

I criteri di progettazione delle reti di telefonia mobile seguono un criterio radicalmente diverso da quello relativo ai trasmettitori radiotelevisivi: ogni punto di emissione, deve, infatti, coprire una porzione di territorio assai limitata.

La migliore qualità del servizio è possibile soltanto se si ha una distribuzione più antenne a bassa potenza, piuttosto che poche ad alta potenza. Con questo si ottiene una distribuzione uniforme del campo a livelli accettabili per la comunicazione e allo stesso tempo al di sotto dei livelli ammissibili.

Tuttavia non possiamo trascurare che per molti anni non erano conosciuti effetti nocivi di tecniche, di manipolazione di materiali che poi si sono dimostrate quanto mai nocive –vedi amianto–.

L'OMS, terminerà una prima serie di studi entro il 2006 e ad oggi non possiamo opporci alle installazioni viste le leggi e le norme che regolano la materia, ma possiamo minimizzare le installazioni e decidere una giusta dislocazione *(nei termini consentiti dalle leggi Statali e Regionali)*.

## 6 Dicono che usare il telefonino cellulare è pericoloso. E' VERO?

Tutte le cose usate senza controllo e in maniera

disordinata fanno male (una sigaretta al giorno o un bicchiere di vino a pranzo non fa male, ma se si esagera .....)

La potenza di emissione di ciascun telefono viene automaticamente regolata dall'apparecchio al fine di garantire il necessario collegamento con la stazione radio base nella quale esso si trova, ma senza nulla sprecare, per garantire la massima durata delle batterie. Accade dunque che l'effettiva potenza di emissione dei singoli telefoni cellulari sia in effetti più bassa di quella massima nominale; resta inteso che l'emissione di un telefonino è superiore a quella di una stazione radio base (antenna per cellulari). In ogni caso dato che siamo in un ambito di frequenza che producono nell'iterazione con i tessuti calore, bisogna limitare l'uso per la vicinanza del sistema trasmettente (antenna del telefonino) all'orecchio.



## 7 Esistono dei limiti di esposizione ai campi elettromagnetici ea radiofrequenza per GARANTIRE la salute delle persone?

Nonostante la debolezza degli indizi che potrebbero indicare che i campi elettrici,

magnetici ed elettromagnetici a qualsiasi frequenza possono produrre un qualche effetto di carattere sanitario, a livello internazionale, così come in Italia, sono state emanate norme di tutela, indirizzate alla massima prudenza.

Il documento più importante è la Raccomandazione emanata dal Consiglio dell'Unione Europea. Essa fonda le sue conclusioni sulla totalità dei lavori di ricerca censiti e raccolti dall'Organizzazione Mondiale della Sanità, in base ai quali la Commissione Internazionale per la Protezione dalle Radiazioni Non Ionizzanti (ICNIRP) ha anche individuato dei limiti di esposizione ai campi e i relativi tassi di assorbimento specifico massimi ammessi.

## 8 Sarebbe utile introdurre limiti di distanza dalle abitazioni per le antenne di telefonia cellulare?

il campo generato da un'antenna per radiotelefonia dipende dalla distanza ma soprattutto dall'orientamento dell'antenna; rispetto ad un'antenna posta a 30 metri dal suolo, il campo misurato frontalmente, ad un'altezza di 30 metri ed ad una distanza di cento metri è molto superiore al campo misurato ad una distanza inferiore a livello del suolo. Inoltre, la presenza di altri edifici tra l'antenna e quello che si vuole proteggere riduce il campo di almeno dieci volte, in certi casi anche di mille

volte. Infine, occorre ricordare che gli impianti radiofonici, televisivi e radar trasmettono con potenze di alcune centinaia di Watt (stazioni radio FM), di alcune decine di migliaia di Watt (trasmettitori televisivi e AM) o di milioni di Watt (radar). I primi due tipi d'impianto sono da anni ampiamente distribuiti all'interno delle aree urbane, in molti casi con antenne poste sui tetti di edifici residenziali, in prossimità di scuole ed ospedali o su palazzi particolarmente alti dove sono concentrati impianti radiofonici e televisivi di più gestori e antenne di radioamatori, con effetto di somma della potenza dei diversi trasmettitori irradiata da un solo punto. Discorso a parte va fatto per i radioamatori che pur trasmettendo con impianti di alcune decine di Watt, gli stessi risultano non schermati e posti in genere in aree densamente abitate.

### **9** si potrebbe vivere in un mondo privo di campi elettromagnetici?

Vivremmo come nella seconda metà dell'Ottocento. Ecco l'elenco delle cose alle quali, se si volessero cancellare i campi elettromagnetici, dovremmo rinunciare:

- la radio
- la televisione
- le comunicazioni telefoniche via satellite
- le previsioni meteorologiche

- il trasporto aereo (in assenza di stazioni radar)
- la telefonia mobile
- i radiotaxi
- i forni a microonde
- gli antifurto con telecomando
- i cancelli automatici
- i cercapersone
- i dispositivi per controllare i neonati durante il sonno
- il telefono cellulare (utile anche per fronteggiare casi di emergenza (113, 115, 118, eccetera);
- l'automobile (alimentatore e spinterogeno)

Si determinerebbero, inoltre, gravi problemi per una serie di servizi essenziali:

- ambulanze
- pompieri
- polizia e forze dell'ordine
- protezione civile

### **10** In Italia quante antenne sono installate?

Non esiste un censimento organico e ai sensi della Legge quadro 36/2001, le Regioni devono attivarsi affinché con la collaborazione dei Comuni costituiscano un catasto degli impianti.

### **11** La installeresti un'antenna di telefonia cellulare sulla tua casa o nelle immediate vicinanze?

I dati oggettivi che ci forniscono lo studio dei campi EM sono che il

minimo della densità di potenza si trova al di sotto dell'antenna, quindi installare un'antenna sulla propria abitazione dovrebbe risultare meno pericoloso.

## **12** cosa significa ....?

- **campo elettrico** è generato dalla presenza di un corpo elettricamente carico.
- **Il campo magnetico** è generato da cariche elettriche in movimento ed esercita la sua forza su una qualsiasi altra carica elettrica in movimento.
- **Il campo elettrico ed il campo magnetico** sono aspetti diversi di un'unica entità, il campo elettromagnetico. Se il campo elettrico oscilla, nei punti immediatamente vicini si crea un campo magnetico anch'esso oscillante, il quale genera a sua volta nei punti vicini un altro campo elettrico oscillante. In questo modo nasce un'onda elettromagnetica.

### **Esempio di campo elettrico:**

se si strofina una penna a sfera con un panno di lana, essa si carica di elettricità statica, al punto di essere capace di attirare dei piccoli corpi, come i pezzetti di carta. La penna a sfera è quindi una sorgente di campo elettrico.

## Glossario

### **CAMPO ELETTRICO:**

Una regione di spazio nella quale un oggetto carico elettricamente risulta soggetto a forze di natura elettrica.

### **CAMPO MAGNETICO:**

Una regione di spazio nella quale cariche elettriche in movimento (elettroni) esercitano la loro forza (repulsiva o attrattiva) su qualsiasi altra carica elettrica purché in movimento.

### **CAMPO ELETTROMAGNETICO:**

Campo elettrico e campo magnetico sono strettamente correlati tra loro. Essi costituiscono un'unica entità, il campo elettromagnetico.

**CEM:** Acronimo di campo elettromagnetico.

### **OMS:**

Acronimo di Organizzazione Mondiale della Sanità, organismo dell'Onu.

### **RADIAZIONI IONIZZANTI:**

Quelle radiazioni elettromagnetiche che presentano un'energia ed una frequenza talmente elevate da provocare modificazioni a livello atomico nella materia. Sono radiazioni ionizzanti i raggi X ed i raggi Gamma.

### **RADIOFREQUENZA (RF):**

Si dice dei campi elettromagnetici che presentano un frequenza superiore ai 30 mila Hertz. Essi sono utilizzati per trasmettere un segnale a distanza (radio, televisione, telecomunicazioni, eccetera).

### **RAGGI GAMMA:**

Onde elettromagnetiche ad altissima frequenza (oltre i 10 milioni di miliardi di Hertz).

### **RAGGI ULTRAVIOLETTI (UV):**

Onde elettromagnetiche a frequenza elevatissima (tra 410 e 750 mila miliardi di Hertz). Esse, tipicamente, sono prodotte dal Sole.

### **RAGGI X:**

Onde elettromagnetiche ad altissima frequenza (tra 30 milioni e 3 miliardi di miliardi di Hertz) utilizzate per la ricerca diagnostica.

### **RETE TELEFONICA CELLULARE:**

Sistema di comunicazione costituito da una fitta rete di stazioni ricetrasmittenti locali di piccola potenza. Ogni stazione deve coprire soltanto una specifica porzione di territorio (detta cella) senza invadere quelle adiacenti, al fine di consentire a utenti situati in celle diverse di utilizzare la stessa frequenza di trasmissione.

### **STAZIONI RADIO BASE (SRB):**

Stazioni ricetrasmittenti deputate, in una rete telefonica cellulare, a coprire una piccola porzione di territorio (cella).

**TABELLA 1**  
**I CAMPI ELETTROMAGNETICI NELLA VITA QUOTIDIANA.**

<b>NATURA DELL'ESPOSIZIONE</b>	<b>Campo elettrico V/m</b>	<b>Campo magnetico <math>\mu</math>T</b>
A 30 metri da una linea elettrica a 380.000 volt	1000 ÷ 5000	5 ÷ 20
All'interno di un'abitazione tipica	0,1 ÷ 10	0,1 ÷ 1
In area urbana	0,1 ÷ 50	0,1 ÷ 3
A 30 cm da un frigorifero	60	0,1 ÷ 1
A 30 cm da un frullatore	30	4 ÷ 15
A 30 cm da un televisore	50	1 ÷ 5
A 30 cm da una piastra di cottura elettrica	25	2 ÷ 10
A 10 cm da un asciugacapelli	100	20
A contatto di un rasoio elettrico	60	150
A 30 cm da una lampada da tavolo	25	0,5 ÷ 2
A contatto con una termocoperta	250	2 ÷ 3
A 30 cm da un aspirapolvere	16	2 ÷ 20
A 30 cm da un ferro da stiro	60	0,1 ÷ 0,3
Sotto il casco asciugacapelli del parrucchiere a 15 cm	100	1000 - 1500

SI RINGRAZIANO TUTTI COLORO CHE HANNO PARTECIPATO ALLA REDAZIONE DEL PRESENTE DOCUMENTO E IN MODO PARTICOLARE

L'ISTITUTO DI RICERCA DI FISICA NUCLEARE -SEZIONE DI NAPOLI-;

L'ING. ERASMO CALIENDO –CONSULENTE DEL COMUNE-

L'ING. LUIGI FALCO –RESP.LE U.T.C.-

NELLO FONTANELLA CAPO UFFICIO STAMPA

**Commissione Consiliare elettromagnetismo.**  
**Il presidente**