

## Le onde elettromagnetiche (Parte I)

*Stefania de Matteo*

Complementary Medicine Association UK [www.the-cma.org.uk](http://www.the-cma.org.uk)

Visiting Professor Saint George School [www.saintgeorge.it](http://www.saintgeorge.it)

President HEALTHQE Consortium [www.healthqe.cloud](http://www.healthqe.cloud)

In natura esistono campi elettromagnetici di origine naturale, come quelli prodotti dai fulmini; inoltre sulla Terra è presente un fondo elettromagnetico, le cui sorgenti principali sono la terra stessa (la forza che sposta l'ago della bussola), l'atmosfera ed il sole, che emette radiazioni IR, luce visibile e radiazioni UV. Gli esseri viventi hanno da sempre convissuto con tali radiazioni, evolvendosi in modo da adattarsi ad esse, proteggersi o utilizzare al meglio questi agenti fisici. A campi elettromagnetici di origine naturale si sono però aggiunti, al passo con il progresso tecnologico, i campi prodotti dalle sorgenti legate all'attività dell'uomo, innalzando così il fondo naturale di centinaia e migliaia di volte. La Terra risulta quindi avvolta da un'immensa ragnatela di onde elettromagnetiche che trasportano energia di diversa intensità e diversa lunghezza d'onda, che coinvolge tutti in un abbraccio più o meno intenso che crea sviluppo e progresso, ma sul quale non possiamo fare a meno di interrogarci. A tutto questo va aggiunta la considerazione che l'uomo "emette ed assorbe onde elettromagnetiche", e che l'uomo lavora sia su base chimica che su base elettromagnetica. Quindi, il nuovo paradigma per una salute deve prevedere da una parte la difesa dalle onde elettromagnetiche nocive, dall'altra l'utilizzo delle onde elettromagnetiche benefiche. Di seguito una breve panoramica di cosa sono le onde elettromagnetiche.

**Parole chiave:** bioinformazione, bioelettromagnetismo, onde elettromagnetiche, campo elettrico, campo magnetico

### ELECTROMAGNETIC WAVES

In nature there are electromagnetic fields of natural origin, such as those produced by lightning; There is also an electromagnetic base on the Earth, the main sources of which are the Earth itself (the force that displaces the compass needle), the atmosphere and the sun, which emits IR radiations, visible light and UV radiation. Living beings have always lived together with such radiation, evolving to fit, protect or utilize these physical agents. Natural-field electromagnetic fields, however, have been added, in step with technological progress, to the fields produced from sources related to human activity, thus raising the natural background of hundreds and thousands of times. The Earth is therefore wrapped in a huge realm of electromagnetic waves that carry energy of varying intensity and different wavelengths, all of which involve a more or less intense embrace that creates development and progress, but on which we can not help to question. All this must be added to the consideration that man "emits and absorbs electromagnetic waves", and that man works on both chemical and electromagnetic basis. Therefore, the new paradigm for health must provide defense against harmful electromagnetic waves, on the one hand the use of beneficial electromagnetic waves, on the other side. Below is a brief overview of what electromagnetic waves are.

**Key words:** bioinformation, bioelectromagnetism, electromagnetic waves, electric field, magnetic field

### LAS ONDAS ELECTROMAGNÉTICAS

**Resumen.** En la naturaleza hay campos electromagnéticos de origen natural, como los producidos por el rayo; También hay una base electromagnética en la Tierra, cuyas fuentes principales son la Tierra misma (la fuerza que desplaza la aguja de la brújula), la atmósfera y el sol, que emite radiaciones IR, luz visible y radiación UV. Los seres vivos siempre han vivido juntos con esa radiación, evolucionando para encajar, proteger o utilizar estos agentes físicos. Los campos electromagnéticos de campo natural, sin embargo, se han añadido, de acuerdo con el progreso tecnológico, a los campos producidos a partir de fuentes relacionadas con la actividad humana, elevando así el fondo natural de cientos y miles de veces. La Tierra, por lo tanto, está envuelta en un enorme campo de ondas electromagnéticas que transportan energía de intensidad variable y diferentes longitudes de onda, todas las cuales implican un abrazo más o menos intenso que crea desarrollo y progreso, pero sobre el cual no podemos dejar de cuestionar. Todo esto debe agregarse a la consideración de que el hombre “emite y absorbe las ondas electromagnéticas”, y que el hombre trabaja tanto en base química como electromagnética. Por lo tanto, el nuevo paradigma para la salud debe proporcionar defensa contra las ondas electromagnéticas perjudiciales, por un lado el uso de ondas electromagnéticas beneficiosas, por el otro lado. A continuación se presenta un breve resumen de lo que son las ondas electromagnéticas

**Palabras clave:** bioinformación, bioelettromagnetismo, elettromagnético, campo elettrico, campo magnético

### Introduzione

Lo scienziato Jacques Benveniste ha detto una frase rivelatrice: “Ogni reazione molecolare chimica può essere mimata con l’elettromagnetismo”.

Dunque, con questa nuova rubrica, risponderemo alle seguenti domande:

- Che cosa è la biorisonanza?
- Perché la parola “biorisonanza” si collega sempre all’elettromagnetismo?
- E che cosa è il bio-elettromagnetismo?
- Quali tipi di onde elettromagnetiche esistono?
- E come fa l’organismo biologico a utilizzare ed emettere le onde elettromagnetiche?
- Possiamo curarci con le onde elettromagnetiche?
- Con quali strumentazioni?
- Per quali patologie?
- A che punto è la ricerca internazionale?
- A che punto è Il Servizio Sanitario Nazionale nel recepimento di queste nuove tecnologie e metodi?

### Generalità

Ogni fenomeno in cui sia presente l’elettricità, in forma di corrente o di tensione, comporta la presenza nello spazio circostante di un campo elettrico e/o magnetico.

In generale, i cavi e le apparecchiature in tensione (quindi anche con apparecchiature non funzionanti) pro-

ducono campi elettrici. Invece la circolazione di corrente (apparecchiature funzionanti) comporta la formazione di campi magnetici.

Questi campi elettromagnetici possono avere effetti dannosi o benefici sulle persone; quelli dannosi sono stati battezzati comunemente come “elettrosmog”, includendo tali fenomeni nel novero degli inquinanti con cui tutti i giorni dobbiamo combattere.

L’elettrosmog viene quindi prodotto dai campi elettrici e magnetici generati da frequenza industriale, radiofrequenze e microonde, appartenenti alla sezione non ionizzante (NIR) dello spettro elettromagnetico. Sono sempre esistiti campi EM di origine naturale, come quelli prodotti dai fulmini; inoltre sulla Terra è presente un fondo elettromagnetico naturale, le cui sorgenti principali sono la terra stessa (la forza che sposta l’ago della bussola), l’atmosfera ed il sole, che emette radiazioni IR, luce visibile e radiazioni UV.

Gli esseri viventi hanno da sempre convissuto con tali radiazioni, evolvendosi in modo da adattarsi ad esse, proteggersi o utilizzare al meglio questi agenti fisici.

A campi elettromagnetici di origine naturale si sono però aggiunti, al passo con il progresso tecnologico, i campi prodotti dalle sorgenti legate all’attività dell’uomo, innalzando così il fondo naturale di centinaia e migliaia di volte.

Imputati sono innanzitutto i grandi conduttori di energia elettrica (elettrodotti ad alta, media e bassa tensione), gli impianti radar e di emittenza radio televisiva, i

ponti radio televisivi e per telefonia mobile (stazioni radio base), nonché, anche se in misura minore, gli elettrodomestici, i telefoni cellulari e, in questi ultimi anni, i satelliti in orbita geostazionaria per telecomunicazioni e per la telefonia cellulare satellitare globale.

La Terra risulta quindi avvolta da un'immensa ragnatela di onde elettromagnetiche che trasportano energia di diversa intensità e diversa lunghezza d'onda, che coinvolge tutti in un abbraccio più o meno intenso che crea sviluppo e progresso, ma sul quale non possiamo fare a meno di interrogarci.

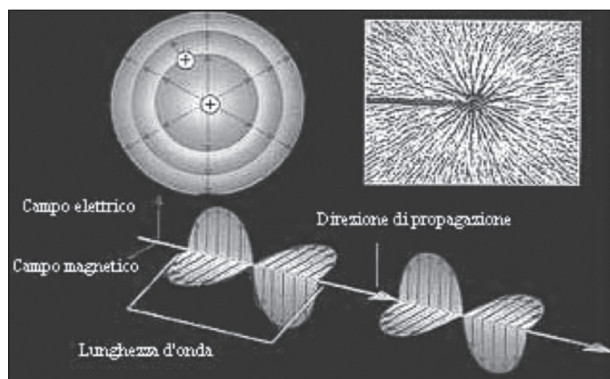
A tutto questo va aggiunta la considerazione che l'uomo "emette ed assorbe onde elettromagnetiche", e che l'uomo lavora sia su base chimica che su base elettromagnetica.

Quindi, il nuovo paradigma per una salute, deve prevedere da una parte la difesa dalle onde elettromagnetiche nocive, dall'altra l'utilizzo delle onde elettromagnetiche benefiche.

## Onde elettromagnetiche

Le onde elettromagnetiche sono il fenomeno fisico attraverso il quale l'energia elettromagnetica può trasferirsi da luogo a luogo per propagazione. Tale fenomeno di trasferimento di energia può avvenire nello spazio libero (via etere) oppure può essere confinato e facilitato utilizzando appropriate linee di trasmissione (guide d'onda, cavi coassiali ecc.).

La caratteristica fondamentale che distingue i vari campi elettromagnetici e ne determina le proprietà è la



**Figura 1.** Le onde elettromagnetiche, secondo la teoria di Maxwell, sono fenomeni oscillatori, generalmente di tipo sinusoidale, e sono costituite da due grandezze che variano periodicamente nel tempo: il campo elettrico ed il campo magnetico. In condizioni di campo lontano i due campi sono in fase, ortogonali tra loro e trasversali rispetto alla direzione di propagazione.

**Frequenza**, che rappresenta il numero di oscillazioni effettuate dall'onda in un secondo (unità di tempo). La frequenza si misura in Hertz (Hz).

Strettamente connessa con la frequenza è la **Lunghezza d'onda**, che è la distanza percorsa dall'onda durante un tempo di oscillazione e corrisponde alla distanza tra due massimi o due minimi dell'onda.

Queste due grandezze, oltre ad essere tra loro legate, sono a loro volta connesse con l'**ENERGIA** trasportata dall'onda: l'energia associata alla radiazione elettromagnetica è infatti direttamente proporzionale alla frequenza dell'onda stessa.

Quando un'onda elettromagnetica incontra un ostacolo penetra nella materia e deposita la propria energia producendo una serie di effetti diversi a seconda della sua frequenza.

Sulla base di questo, lo spettro elettromagnetico viene suddiviso in una sezione *ionizzante*, comprendente raggi X e raggi gamma, aventi frequenza molto alta (> 3000 THz) e dotati di energia sufficiente per ionizzare direttamente atomi e molecole, ed una *non ionizzante* (NIR), le cui radiazioni non trasportano un quantitativo di energia sufficiente a produrre la rottura dei legami chimici e produrre ionizzazione.

Le NIR oggetto della nostra attenzione in quanto sorgenti di elettrosmog sono quelle aventi frequenze che vanno da 0 a 300 GHz, che possono a loro volta venire suddivise in:

- campi elettromagnetici a frequenze estremamente basse (ELF);
- radiofrequenze (RF);
- microonde (MO);
- campi elettromagnetici a frequenze estremamente alte (EHF).

Esistono inoltre onde EMF con frequenza ancora superiore, nell'ordine dai 301 Ghz ai Thz-TeraHertz (infrarosso, ultravioletto, luce visibile), dei Phz-Peta Hertz (radiazioni ionizzanti, come raggi X) e degli Ehz-ExaHertz (raggi Gamma)

### Frequenza e lunghezza d'onda

Le onde elettromagnetiche costituiscono una delle modalità più comuni ed importanti di propagazione del campo elettromagnetico.

Esse sono caratterizzate da:

- intensità= ampiezza dell'onda
- frequenza= numero di cicli di onda completi che si susseguono nell'unità di tempo (Hz)
- lunghezza d'onda= distanza nello spazio tra due massimi (o minimi) successivi dell'onda. La lunghezza d'onda  $\lambda$  di un campo elettromagnetico (in metri) è definita da:  $\lambda = c/f$  ove  $c$  è la velocità della luce (300.000 km/s),  $f$  = frequenza (in kHz).

Quindi minore la frequenza, più grande la lunghezza d'onda; possiamo facilmente costruire la Tabella 1.

*Suddivisione campo frequenze (Tabella 2, Figura 2)*

*Unità di misura per i campi elettromagnetici (Tabella 3)*

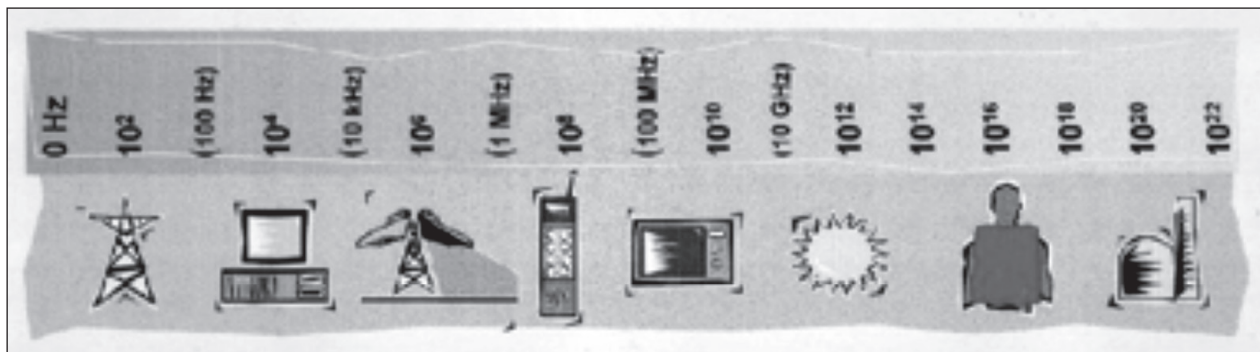
**Tabella 1.** Tabella frequenza / lunghezza d'onda

Frequenza	Lunghezza d'onda $\lambda$
50 Hz	6000 km
100 kHz	3 km
300 kHz	1 km
1 MHz	300 m
3 MHz	100 m
10 MHz	30 m
30 MHz	10 m
100 MHz	3 m
300 MHz	1 m
1 GHz	30 cm
10 GHz	3 cm
100 GHz	0,3 cm

**Tabella 2.** Suddivisione campo frequenze

Denominazione	Sigla	Frequenza	Lunghezza d'onda	
Frequenze estremamente basse	Elf	0 - 3Khz	> 100Km	
Frequenze bassissime	Vlf	3 - 30Khz	100 - 10Km	
Radiofrequenze	Frequenze basse (onde lunghe)	Lf	30 - 300Khz	10 - 1Km
	Medie frequenze (onde medie)	Mf	300Khz - 3Mhz	1Km - 100m
	Alte frequenze	Hf	3 - 30Mhz	100 - 10m
	Frequenze altissime (onde metriche)	VHF	30 - 300MHz	10 - 1m
Microonde	Onde decimetriche	Uhf	300Mhz - 3Ghz	1m - 10cm
	Onde centimetriche	Shf	3 - 30Ghz	10 - 1cm
	Onde millimetriche	Ehf	30 - 300Ghz	1cm - 1mm
Infrarosso	Ir	0,3 - 385Thz	1000 - 0,78mm	
Luce visibile		385 - 750Thz	780 - 400nm	
Ultravioletto	Uv	750 - 3000Thz	400 - 100nm	
Radiazioni ionizzanti	X	> 3000Thz	< 100nm	

*I campi ELF sono definiti come quelli di frequenza fino a 300 Hz. A frequenze così basse corrispondono lunghezze d'onda in aria molto grandi (6000 km a 50 Hz e 5000 km a 60 Hz), e, in situazioni pratiche, il campo elettrico e quello magnetico agiscono in modo indipendente l'uno dall'altro e vengono misurati separatamente.*



**Figura 2.** Spettro elettromagnetico

**Tabella 3.** Unità di misura per i campi elettromagnetici

campo elettrico (E)	V/m	Volt per metro
campo magnetico (H)	A/m	Ampere per metro
induzione magnetica (B) <i>(espressione del campo magnetico usata in bassa frequenza)</i>	T, mT, $\mu$ T	Tesla, milliTesla, microTesla
induzione magnetica (B) <i>grandezza alternativa a T</i>	G	Gauss
Densità di potenza (S)	W/m <sup>2</sup>	Watt al metro quadro

Terminata la panoramica sulle onde elettromagnetiche, nel prossimo numero di *Confinia Cephalalgica et Neurologica* parleremo di cosa è il bio-elettromagnetismo. A presto!

### Bibliografia

1. David Halliday, Robert Resnick, Jearl Walker: Fondamenti di fisica. Elettromagnetismo, Ed. Zanichelli, 2009
2. Paolo Mazzoldi, Massimo Nigro, Cesare Voci: Elementi di Fisica. Elettromagnetismo e Onde, Ed. EdiSES, 2008
3. <http://vimeo.com/221163095>