



Sala Conferenze “Villa Maria”  
Salvator Mundi International Hospital  
Largo Giovanni Berchet, 4 – ROMA



***Engineering Medical Biology  
Society***

# ***CAMPI ELETTROMAGNETICI e BIOSFERA***

**Odoardo M. Calamai**

***Ph.D. in Fisica della Materia Condensata***

***MSB in Ingegneria Bio Medica***

**Istituto Nazionale di Fisica Nucleare – Laboratori Nazionali di Frascati**

**Engineering in Medicine and Biology Society**

**Centro Studi di Biometeorologia**

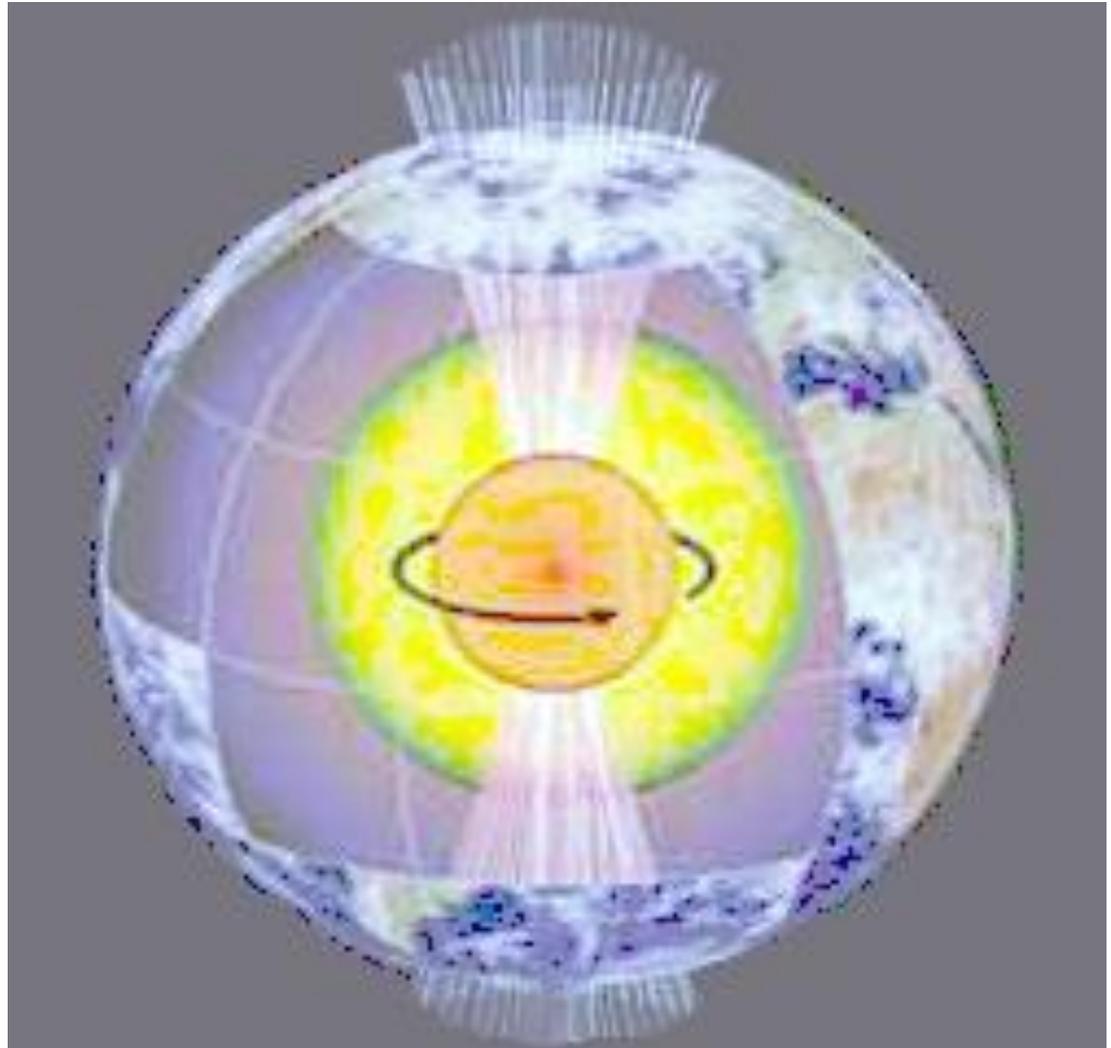
# Equilibrio dei campi magnetici nella biosfera



La *ciambella* formata dal Campo Magnetico attorno alla Terra, devia le radiazioni Solari e Cosmiche intrappolandole nelle fasce di Van Allen. Così facendo protegge gli organismi viventi dal bombardamento di particelle pesanti, elettricamente cariche (ioni, elettroni -, protoni +) e raggi cosmici, che provengono dal Sole e dallo spazio Siderale. Lo sciame di satelliti della costellazione SWARM (IV missione Earth Explorer) della E S A, è stato sviluppato con lo scopo di misurare ed elaborare i dati dei campi elettromagnetici della Terra, della Atmosfera, della Ionosfera, della Magnetosfera, della Stratosfera unitamente al rilevamento delle condizioni atmosferiche intorno alla Terra per renderli disponibili per una profonda valutazione dello stato della Biosfera.

# Equilibrio dei campi magnetici nella biosfera

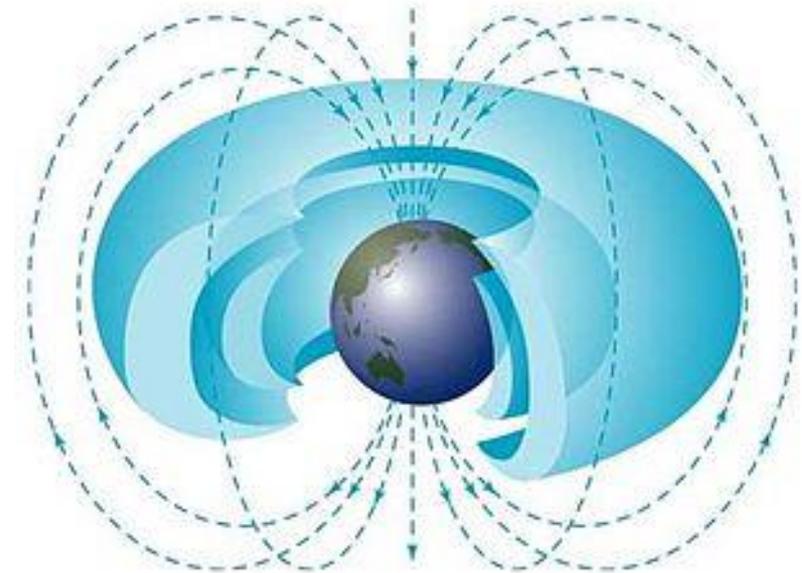
Con la misura dei dati propri del Campo Magnetico Terrestre emesso dal Nucleo, dal Mantello, dalla Crosta e dagli Oceani della Terra, effettuate dai satelliti in orbita, si valuteranno anche le variazioni del campo magnetico medesimo che potrebbero indebolire lo schermo protettivo alle radiazioni solari e cosmiche da esso costituito e causare condizioni di pericolo. La missione SWARM rappresenta un concreto contributo alla conoscenza dei Campi Elettromagnetici, fornendo una mappa completa della intensità e distribuzione degli stessi nelle diverse Sfere. Sarà così possibile relazionare i Campi Elettromagnetici al sistema Biologico e valutare gli effetti che la variazione del campo induce sugli organismi viventi, anche in funzione delle condizioni meteorologiche.



# Equilibrio dei campi magnetici nella biosfera

Per valutare l'equilibrio del magnetismo nella Biosfera è necessario migliorare il processo di conoscenza ed elaborazione del fenomeno e conseguire un più alto livello di confidenza con:

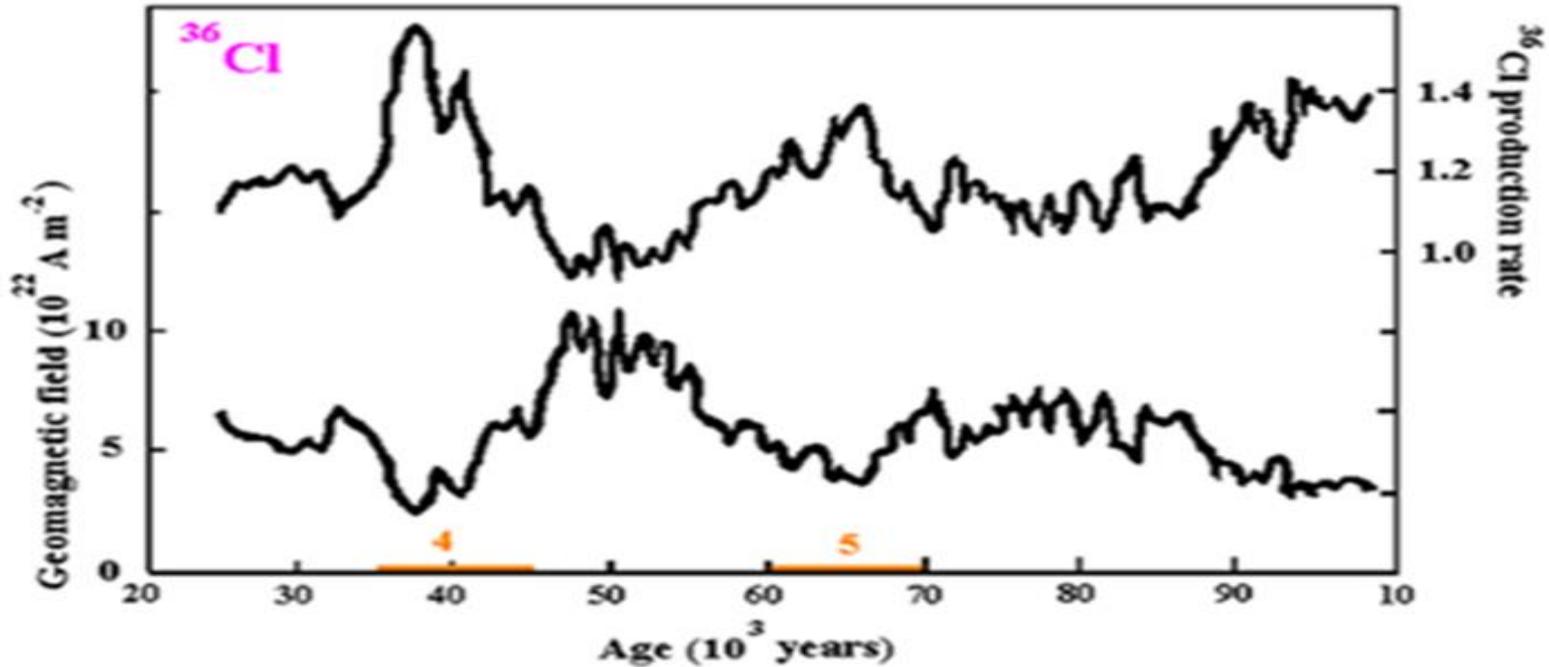
1. La misura della variazione del campo magnetico terrestre, legata al movimento del plasma di ferro fuso nel nucleo esterno del nostro Pianeta.
2. La misura della variazione del campo magnetico terrestre per controllarne la prevedibilità.
3. La conducibilità (elettrica) del mantello.
4. La magnetizzazione della crosta su scale temporali geologiche.
5. La correlazione fra campo magnetico ed ambiente della Terra attraverso l'azione delle *Fasce di Radiazione* e dei loro effetti vicini come protezione dai raggi cosmici.
6. Il Tasso di Rotazione della Terra (ERR) come indicatore dei cambiamenti meteorologici.
7. Le ragioni geodinamiche dei cambiamenti decennali del clima e l'assorbimento di energia cosmica e solare nell'atmosfera superiore.



Inoltre si rende necessario ampliare:

- I. La separazione e comprensione completa dei processi interni ed esterni che contribuiscono alla generazione dei campi Magnetici della Terra.
- II. La conoscenza delle interazioni che i campi elettromagnetici (EMF) esercitano sugli organismi viventi e sulla Biosfera in generale.

# Equilibrio dei campi magnetici nella biosfera



Geomagnetic Field during ages

La principale regola di base sperimentata è che più debole è l'intensità del campo Magnetico terrestre nella Biosfera, maggiore è il contenuto di nuclidi e particelle cosmo-geniche. La maggior parte dei Periodi Interglaciali sono stati associati a relativamente bassa intensità del campo Magnetico Terrestre (Baumgartner S., et al., 1998, A. Aldahan, G. Possnert, 2000), come mostrato.

# CAMPI ELETTROMAGNETICI e BIOSFERA

Il progresso tecnologico, favorito dal grande sfruttamento delle *Biosfere Paleolitiche* (petrolio, carbone, gas) e la creazione di mega-polis, hanno sbilanciato i meccanismi auto-eterotrofi che nell'ambito della vita naturale hanno svolto la funzione di regolazione dei sistemi complessi, lungo tutta la vita sulla Terra. L'aumento dei consumi energetici, ha dato luogo alla proliferazione delle radiazioni elettromagnetiche, con il conseguente inquinamento elettromagnetico, che a sua volta ha ridotto le capacità di interventi equilibratori risolutori.

Nel caso in cui delle peculiari variazioni di intensità del campo magnetico possano causare la perdita della capacità di arrestare i raggi cosmici, allora possono insorgere effetti capaci di causare sugli organismi viventi delle conseguenze biologiche che minano la buona salute degli organismi viventi.

Ciò implica necessariamente di elaborare dati di gestione e di controllo di possibili alterazioni degli effetti dei campi magnetici locali, che pongano rimedio ai danni provocati, o quantomeno ne attenuino le conseguenze.

**Diviene prioritario recuperare l'equilibrio Uomo/Natura e ridurre, per quanto possibile, ogni tipo di inquinamento.**



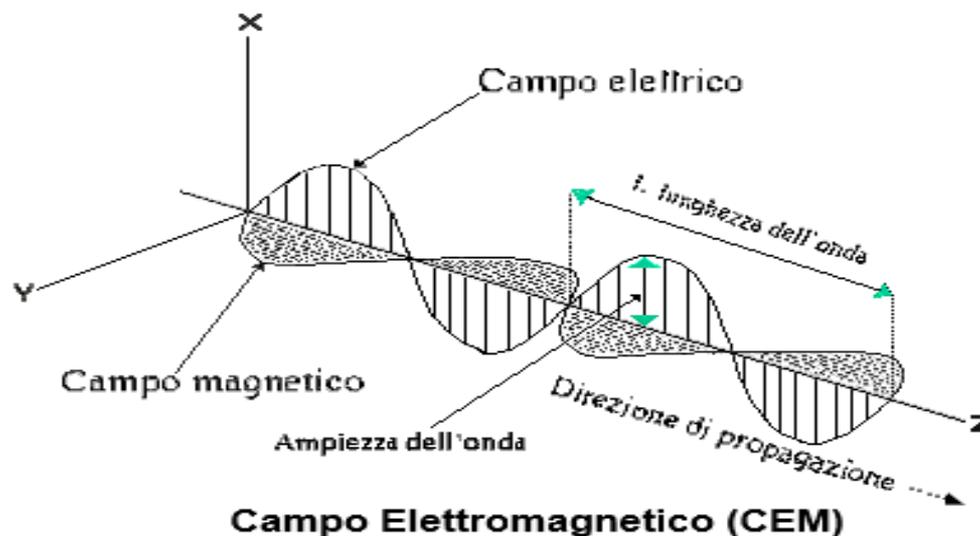
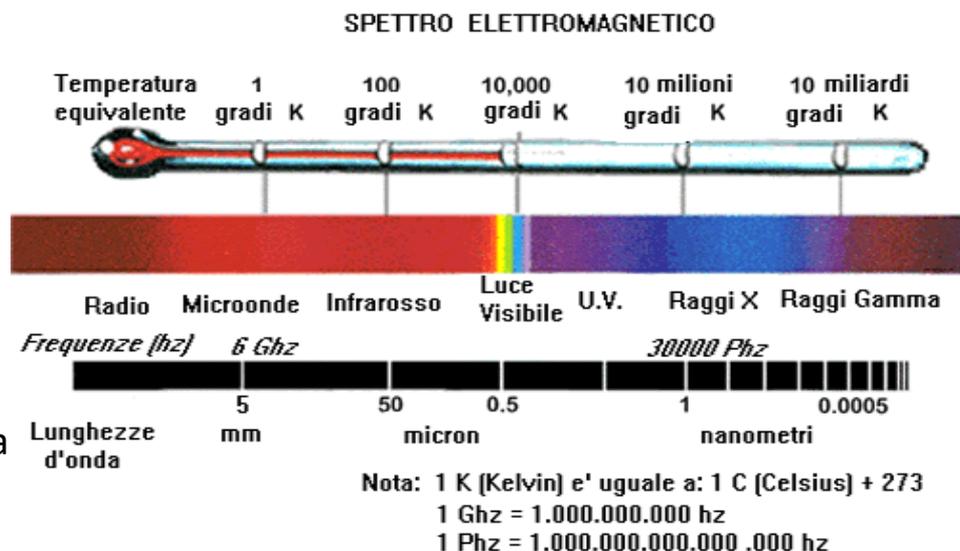
# CAMPI ELETTROMAGNETICI e BIOSFERA

## CAMPI ELETTROMAGNETICI (CEM)

I campi elettromagnetici hanno origine dalle cariche elettriche e dal loro movimento (*Corrente elettrica*), cioè dal campo elettrico e dal campo magnetico che, concatenati, determinano nello spazio la propagazione di un campo elettromagnetico, emettendo così *radiazione elettromagnetica*.

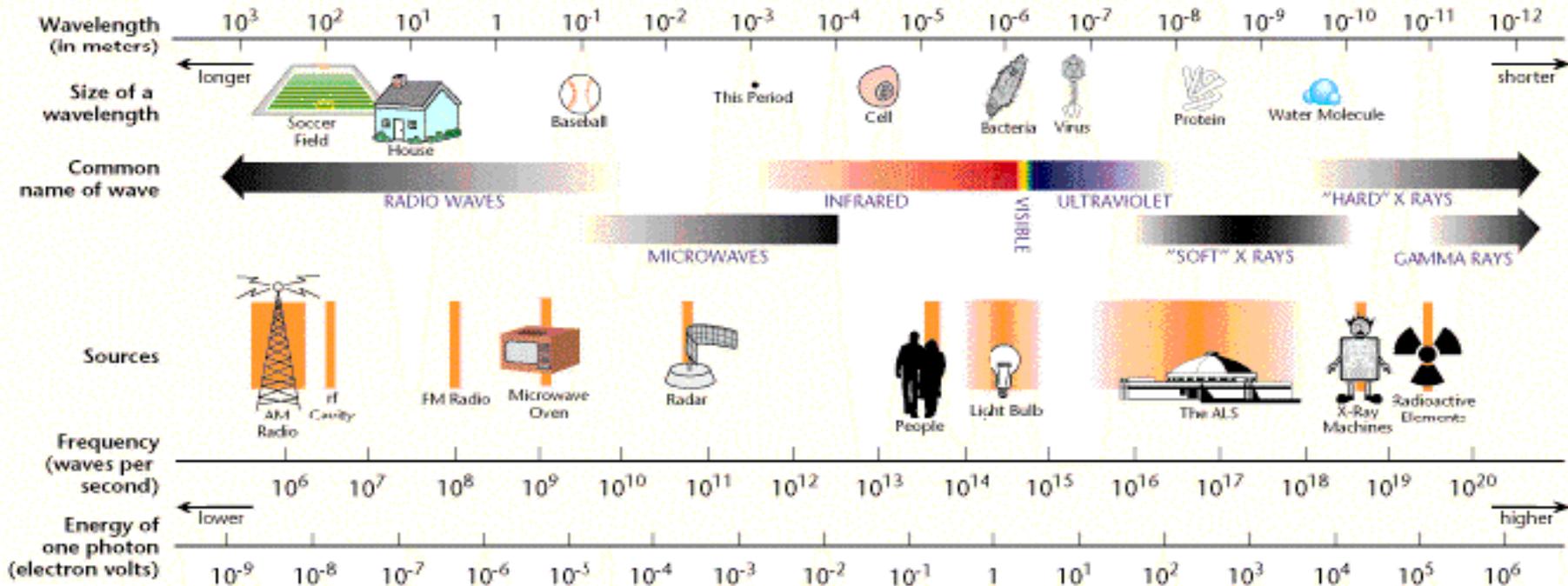
Un campo elettrico variabile nel tempo genera in direzione perpendicolare a se stesso, un campo magnetico, anch'esso variabile, che a sua volta influisce sul campo elettrico medesimo.

Ogni qual volta si verifica una variazione di campo elettrico o di campo magnetico si genera nello spazio un campo elettromagnetico che si propaga a partire dalla sorgente.



# CAMPI ELETTROMAGNETICI BIOSFERA e METEREOPATIE

## THE ELECTROMAGNETIC SPECTRUM



In questa immagine sono rappresentate le relazioni esistenti tra i parametri che caratterizzano lo spettro del campo elettromagnetico, quali la **Lunghezza** dell'onda (ossia lo spazio percorso dall'onda di radiazione tra due picchi massimi o minimi consecutivi), la **Frequenza** (ossia la periodicità di ripetizione dell'onda) e l'**Energia** di radiazione dei fotoni emessi dalle sorgenti del campo elettromagnetico.

In base alla frequenza le radiazioni generate dal campo elettromagnetico si distinguono in:

- - **Radiazioni Ionizzanti** ("Ionizing Radiations")
- - **Radiazioni non Ionizzanti** ("Non Ionizing Radiations")

# CAMPI ELETTROMAGNETICI e BIOSFERA

## RADIAZIONI IONIZZANTI (IR)

Sono radiazioni elettromagnetiche che, per le loro caratteristiche di lunghezza d'onda, frequenza, energia, come i raggi ultravioletti, le radiazioni X ed i raggi gamma, hanno la capacità di ionizzare, cioè modificare la struttura dell'atomo o della molecola nei materiali ad esse esposti, dando origine a materiali elettricamente caricati

**Raggi ultravioletti:** radiazione elettromagnetica di lunghezza d'onda compresa tra 400 e 15 nm, situata nella regione dello spettro che si estende dalla banda del violetto a quella dei raggi X; ha elevato potere ionizzante e favorisce numerose reazioni fotochimiche.

Prodotta artificialmente nelle lampade ad arco, la radiazione ultravioletta è emessa in grandi quantità dal Sole e giunge sulla superficie terrestre dopo essere stata schermata dai gas che compongono l'atmosfera; la funzione di filtro esercitata dallo strato di ozono, è fondamentale nell'assorbire le radiazioni di breve e media lunghezza d'onda, particolarmente dannose per gli organismi viventi animali e vegetali:

**Raggi X:** radiazione elettromagnetica estremamente penetrante, caratterizzata da una lunghezza d'onda minore di quella della luce visibile, compresa tra circa 1 nm e 0,001 nm; emessi da qualunque elemento chimico colpito da un fascio di elettroni ad alta energia (W. C. Röntgen). Possono essere generati bombardando un metallo con elettroni accelerati ad alte velocità.

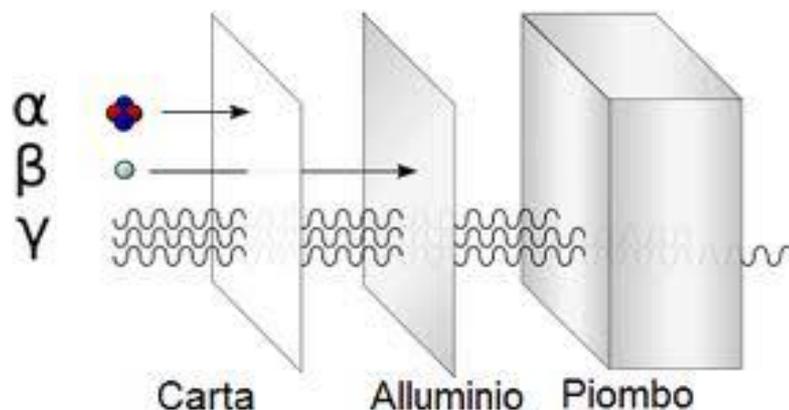


# CAMPI ELETTROMAGNETICI e BIOSFERA

## RADIAZIONI IONIZZANTI (IR)

**Raggi gamma:** radiazione elettromagnetica di altissima frequenza, compresa fra  $10^{19}$  e  $10^{22}$  Hz e di conseguenza di lunghezza d'onda molto ridotta, inferiore al milionesimo di millimetro.

I fotoni che costituiscono la radiazione, dunque, posseggono l'energia più alta che si possa associare allo spettro elettromagnetico, (si ricordi l'espressione  $E=h\nu$ , che esprime la proporzionalità fra l'energia del fotone e la frequenza dell'onda, attraverso la costante di Planck). I raggi gamma sono perciò una radiazione che può penetrare la materia in profondità, e che interagisce con essa secondo processi quantistici, quali, in ordine rispettivamente crescente di energia;



Ionizing Radiation	$k_B T_R$ -The thermal energy at room temperature									
$\lambda/m$	$10^{-13}$	$10^{-12}$	$10^{-11}$	$10^{-10}$	$10^{-9}$	$10^{-8}$	$10^{-7}$	$10^{-6}$	$10^{-5}$	$10^{-4}$
	pm		Å	nm		µm				
E/eV	$10^7$	$10^6$	$10^5$	$10^4$	$10^3$	$10^2$	$10^1$	1	$10^{-1}$	$10^{-2}$



di energia fino a 1 MeV); l'effetto Compton (per energie fra 1 KeV e 100 MeV) e la produzione di coppie elettrone positrone (per energie superiori a qualche MeV fino a un centinaio di GeV). I raggi gamma sono prodotti nelle reazioni nucleari, spesso insieme a radiazione di tipo alfa e beta, rispettivamente nuclei di elio ed elettroni; l'energia varia fra 10 KeV e 10 MeV.

Raggi gamma di energia più elevata si formano nelle interazioni fra particelle.

# CAMPI ELETTROMAGNETICI e BIOSFERA

## RADIAZIONI NON IONIZZANTI (NIR)

Sono radiazioni elettromagnetiche che, per le loro caratteristiche di frequenza, lunghezza d'onda ed energia, non producono ionizzazione, cioè non modificano la struttura dell'atomo o della molecola nei materiali ad esse esposti e possono essere:

**Naturali** come il magnetismo terrestre e le scariche elettriche dell'atmosfera.

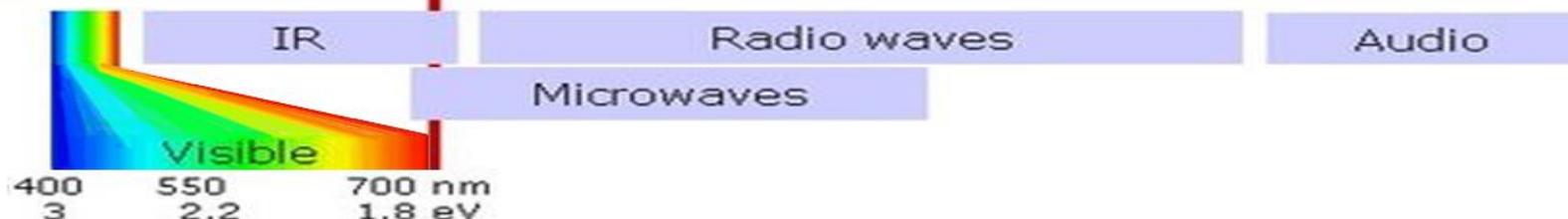
**Artificiali** in quanto prodotte da ogni apparecchiatura elettrica.

Le NIR sono generate da un campo elettromagnetico con frequenza compresa tra 0 e 300 GHz ed è in questa regione dello spettro elettromagnetico che si parla propriamente di campi elettromagnetici, le cui fonti si distinguono in sorgenti a **Bassa Frequenza** e sorgenti ad **Alta Frequenza**.



Non Ionizing Radiation |  $k_B T_R$  - The thermal energy at room temperature

$\lambda/m$	$10^{-6}$	$10^{-5}$	$10^{-4}$	$10^{-3}$	$10^{-2}$	$10^{-1}$	1	$10^1$	$10^2$	$10^3$	$10^4$	$10^5$
	$\mu m$		mm			m				km		
E/eV	1	$10^{-1}$	$10^{-2}$	$10^{-3}$	$10^{-4}$	$10^{-5}$	$10^{-6}$	$10^{-7}$	$10^{-8}$	$10^{-9}$		



# CAMPI ELETTROMAGNETICI e BIOSFERA

## BASSA FREQUENZA

Le principali sorgenti a Bassa Frequenza, denominate ELF (Extremely Low Frequency), comprendono:

☒ **Sistemi di trasmissione e distribuzione dell'energia elettrica, (elettodotti)** costituiti da:

**Linee elettriche** a differente grado di tensione elettrica (altissima, alta, media, bassa), AC DC

**Impianti di produzione** dell'energia elettrica

**Stazioni e cabine** di trasformazione elettrica

**Sistemi di utilizzo dell'energia elettrica**, ossia tutti i dispositivi, ad uso domestico ed industriale, alimentati a corrente elettrica alla frequenza di 50 Hz, quali elettrodomestici, videotermini, etc.



## ALTA FREQUENZA

Tra le principali sorgenti di radiazioni elettromagnetiche ad Alta Frequenza, denominate RF (Radio Frequency) e MW (Micro Wave), ossia con frequenze tra i 100 kHz e i 300 GHz, sono compresi:

Impianti Radar

Impianti per la telefonia mobile o stazioni radio base (SRB), telefoni cellulari e "cordless"

Impianti di diffusione radiotelevisiva (RTV)

Ponti radio, antenne

Computer fissi e mobili, apparati elettronici

Saldatrici ad arco (statiche e rotanti)

Forni a Microonde

Lampade a scarica di Gas.



# CAMPI ELETTROMAGNETICI, BIOSFERA e METEREOPATIE

Nella figura a lato sono rappresentati i Campi Magnetici generati dal passaggio di una corrente elettrica in un conduttore nel caso (a) e dal movimento di una carica elettrica nel caso (b).

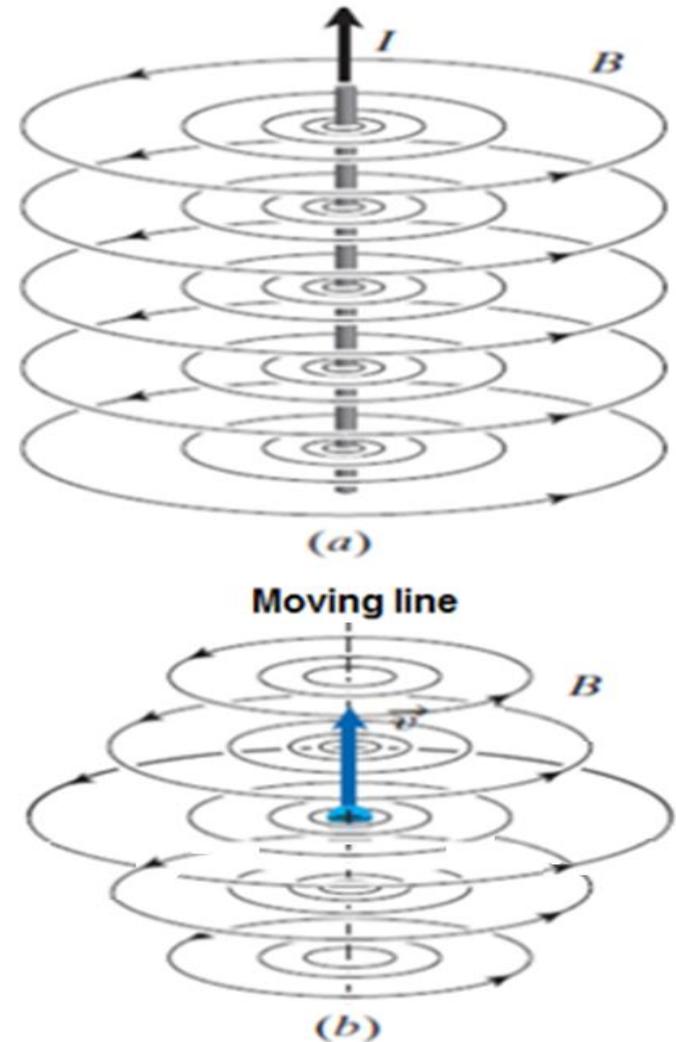
Se il flusso di corrente nel conduttore è costante, allora anche l'intensità del campo magnetico generato (B), risulta costante e le linee di forza per la legge di *Lorentz* ruoteranno in senso sinistrorso rispetto alla direzione del flusso della corrente (I).

Nel caso della particella carica elettricamente, le linee di forza del campo magnetico (B), sono maggiori in prossimità della *carica elettrica* e più deboli, prima e dopo di essa; la direzione di rotazione delle linee di forza, sarà sinistrorsa rispetto alla direzione di moto della carica elettrica.

In comune con le linee di forza del Campo Elettrico ci sono due proprietà:

*Si addensano dove l'intensità del campo è maggiore;  
Non si incrociano mai.*

Inoltre esse sono sempre chiuse, cioè non hanno né inizio né fine (questa proprietà si esprime dicendo che il campo magnetico è *solenoidale*).



**Magnetic Field Pattern diagrams:  
a) constant electric current wire  
b) charged particle in movement.**

# CAMPI ELETTROMAGNETICI, BIOSFERA e METEREOPATIE

Nella parte destra della figura a lato sono rappresentati i campi Biomagnetici (campi Magnetici emessi dagli organi Umani); nella parte sinistra i campi Magnetici Ambientali (campi Magnetici generati nell'Ambiente da vari dispositivi, compreso il campo Magnetico Terrestre). E' immediato notare come il campo Magnetico Terrestre sia più alto di alcuni ordini di grandezza del campo Magnetico generato dal più forte disturbo Urbano e quello emesso dal Cervello, da otto a dieci ordini più basso, sia equiparabile a quello generato da un Circuito Integrato.

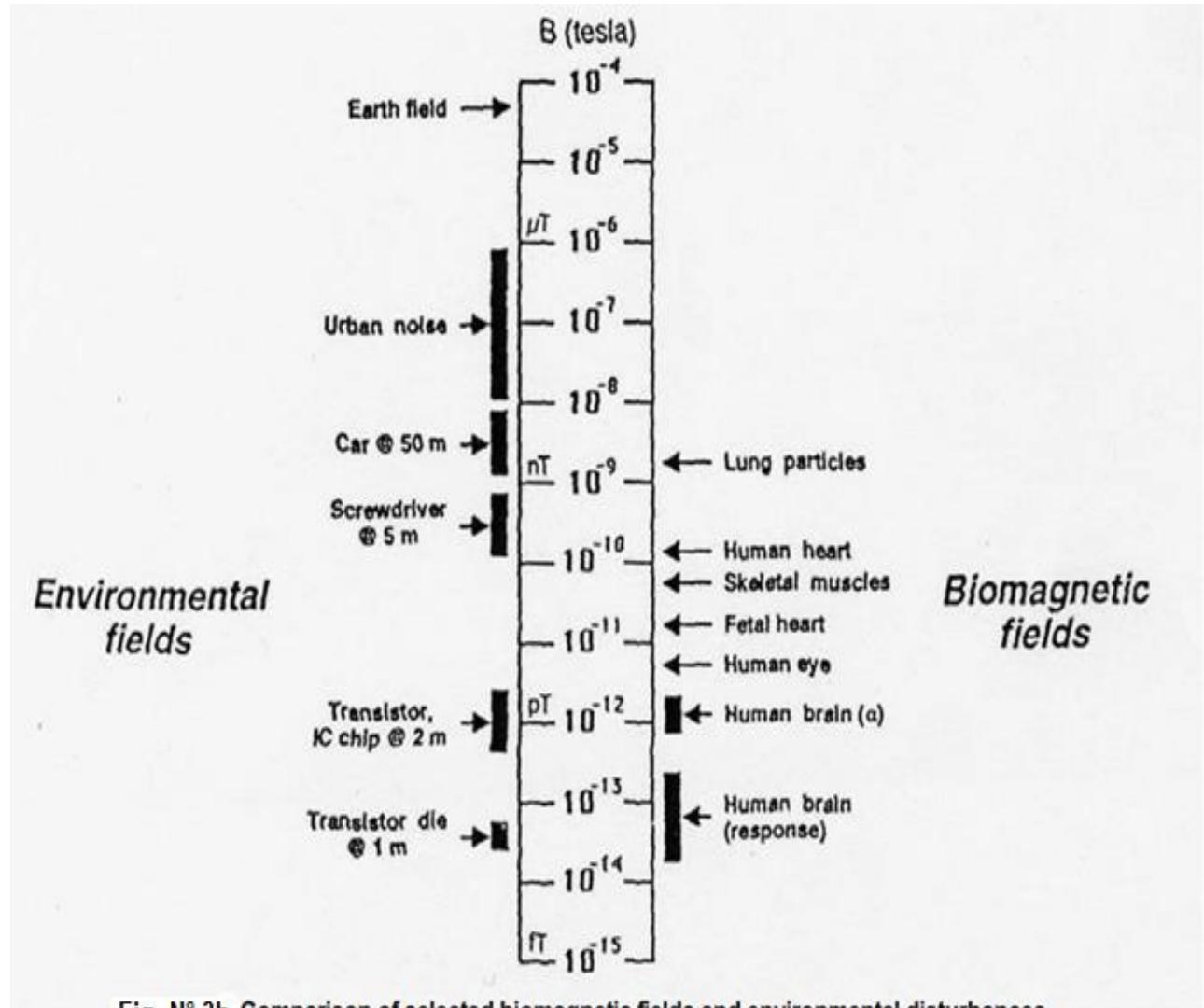
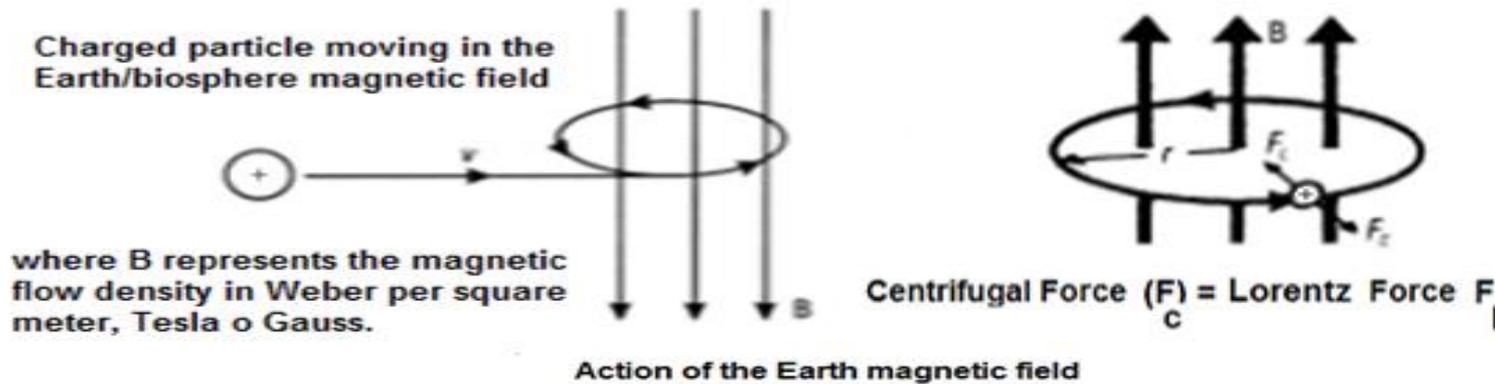


Fig. N° 3b Comparison of selected biomagnetic fields and environmental disturbances

# CAMPI ELETTROMAGNETICI, BIOSFERA e METEREOPATIE



## Frequenza di Risonanza Ionociclotronica

Abbiamo descritto che una particella carica elettricamente (ione + o elettrone-) che si muove nello spazio genera un campo elettromagnetico con le linee di forza coassiali alla direzione del moto della particella; la traiettoria percorsa dalla particella è rettilinea fino a che non incontra delle linee di forza di un campo magnetico (ad esempio quello terrestre) ortogonale alla traiettoria medesima; infatti quando la distanza della particella dalla linea di forza approssima quella per cui la forza di attrazione ( $f_c$ ), esercita la sua influenza sulla particella, questa viene attratta ed inizierà a ruotare intorno alla linea di forza percorrendo una circonferenza il cui raggio consente alla forza centripeta (forza di Lorentz) di eguagliare la forza centrifuga che la farebbe allontanare. Allora la particella continuerà a ruotare attorno alla linea di forza del campo magnetico con una velocità angolare direttamente proporzionale all'intensità del campo magnetico della linea di forza avvicinata, al valore della sua carica elettrica, al valore del campo magnetico da essa stessa generato (funzione questa della velocità della particella) ed inversamente proporzionale alla massa della particella medesima. Risulta evidente che la velocità angolare delle due possibili particelle elettrone/ione sono differenziate di almeno circa 5 ordini di grandezza, così che l'azione di interesse biologico è rivolta allo ione la cui frequenza di rotazione è della decina di Hz in raffronto a quella dell'elettrone di milioni di Hz. Si parla allora di Frequenza di Risonanza Ionociclotronica o Ionorisonanza Ciclotronica, poiché lo ione manterrà stazionario il regime di rotazione, cioè la frequenza, anche se cambierà il raggio di rotazione adeguando la propria velocità periferica. L'unico mezzo per cambiare la frequenza di risonanza dello ione è intervenire sulla intensità del campo magnetico incidente.

# CAMPI ELETTROMAGNETICI, BIOSFERA e METEREOPATIE

Per comprendere l'influenza dei campi elettromagnetici nella Biosfera e l'effetto di essi sugli organismi viventi, è necessario conoscere l'interazione che avviene a livello atomico, molecolare e cellulare.

Il grafico evidenzia la variazione della Frequenza di Risonanza Ciclotronica degli ioni di alcuni elementi essenziali alla vita Biologica (A. R. Liboff; M. N. Zhadin).

Magnesio  $Mg^{2+}$

Calcio  $^{40}Ca^{2+}$

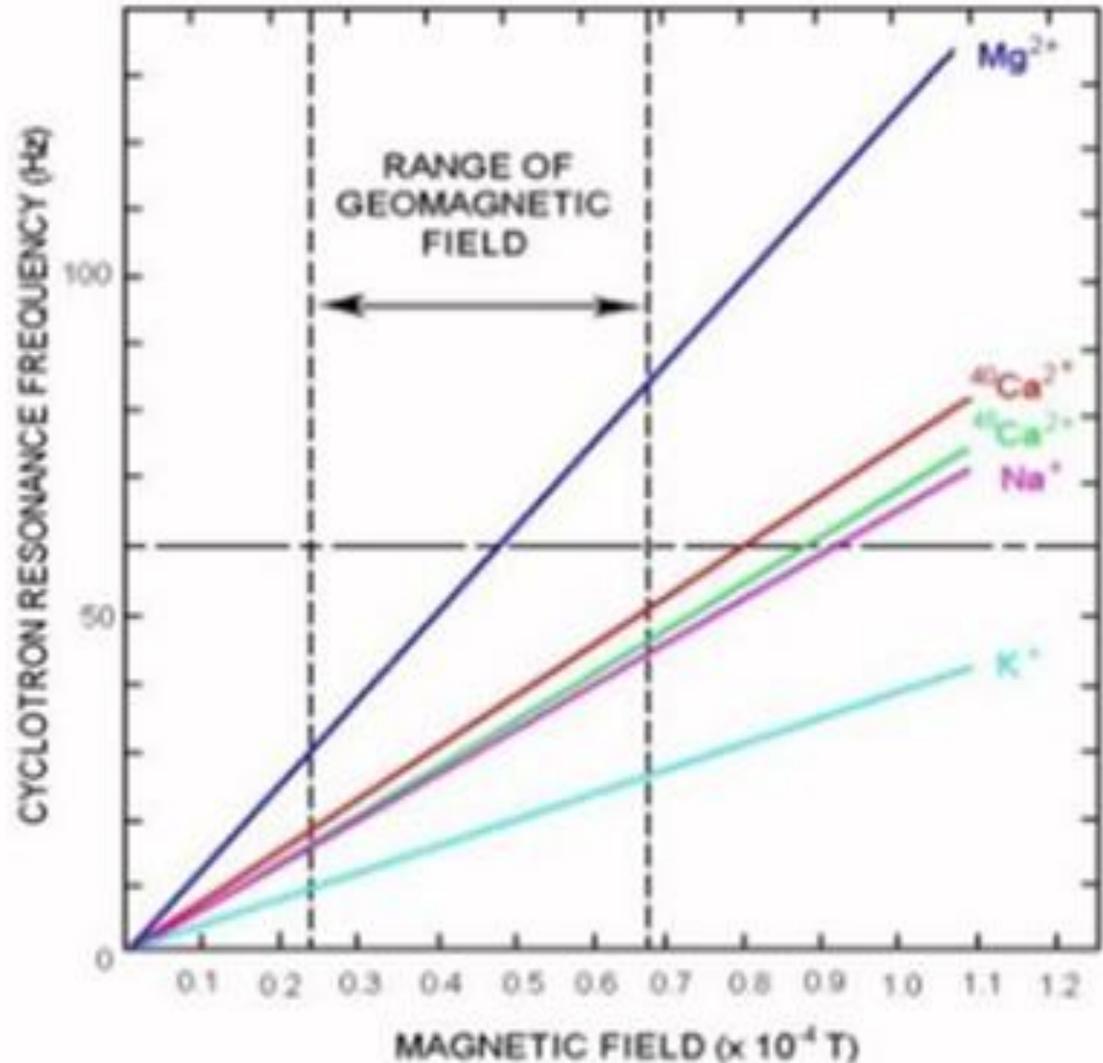
Calcio  $^{44}Ca^{2+}$

Sodio  $Na^+$

Potassio  $K^+$

e la finestra dell'intensità del Campo Magnetico Terrestre espresso in  $T \times 10^{-4}$ .

Una diminuzione del campo magnetico provoca una riduzione della frequenza di risonanza ciclotronica e viceversa, modificando così la velocità degli ioni degli elementi coinvolti.



# CAMPI ELETTROMAGNETICI, BIOSFERA e METEREOPATIE

Risulterà evidente come qualsiasi variazione di un qualunque parametro che attiene all'attività cellulare, alteri l'omeostasi dell'organismo.

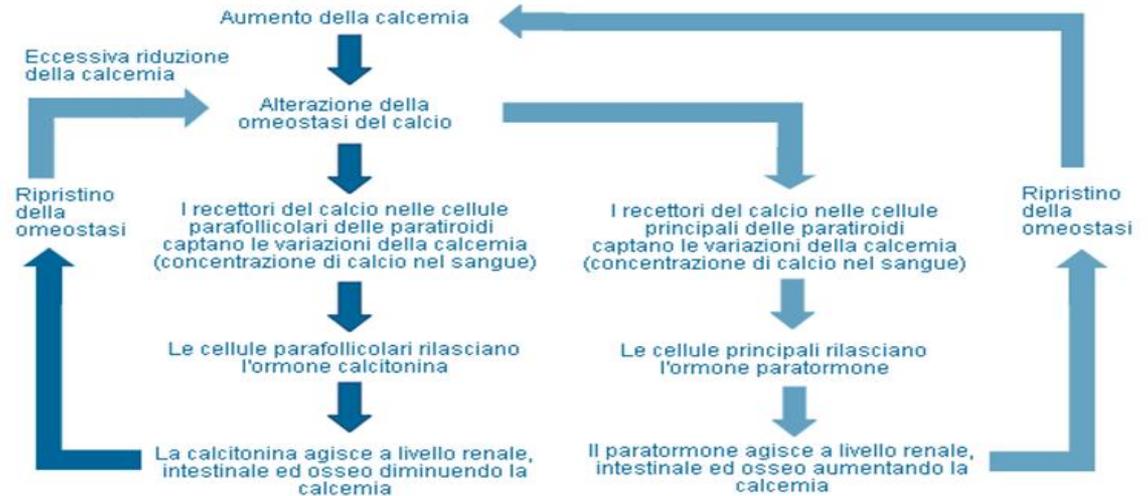
Gli effetti che ne derivano sono tra gli altri, l'alterazione della pompa del calcio cellulare, della secrezione della melatonina e di alcune importanti funzioni del sistema immunitario.

Per qualsiasi fattore esterno ad un sistema biologico, che possiamo prendere in considerazione, si possono considerare due concetti:

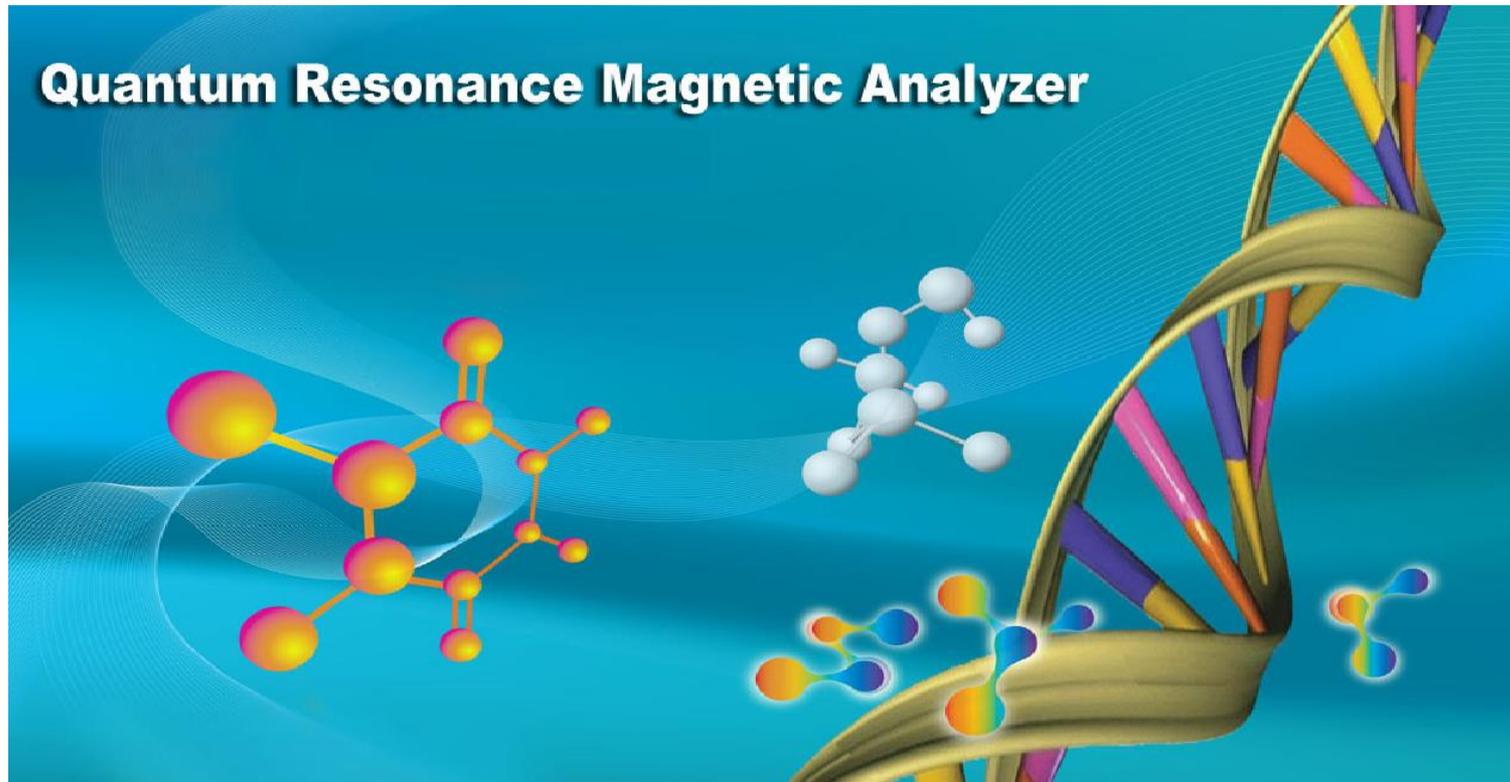
- 1) **Effetto biologico**: in relazione alla possibilità di misurare, all'interno di un sistema biologico, una variazione del sistema intervenuta a seguito di uno specifico stimolo esterno;
- 2) **Rischio biologico**: è un effetto biologico che produce un danno certo alla salute di un individuo.



## Esempio di omeostasi della calcemia e meccanismi feed-back



# CAMPI ELETTROMAGNETICI, BIOSFERA e METEREOPATIE



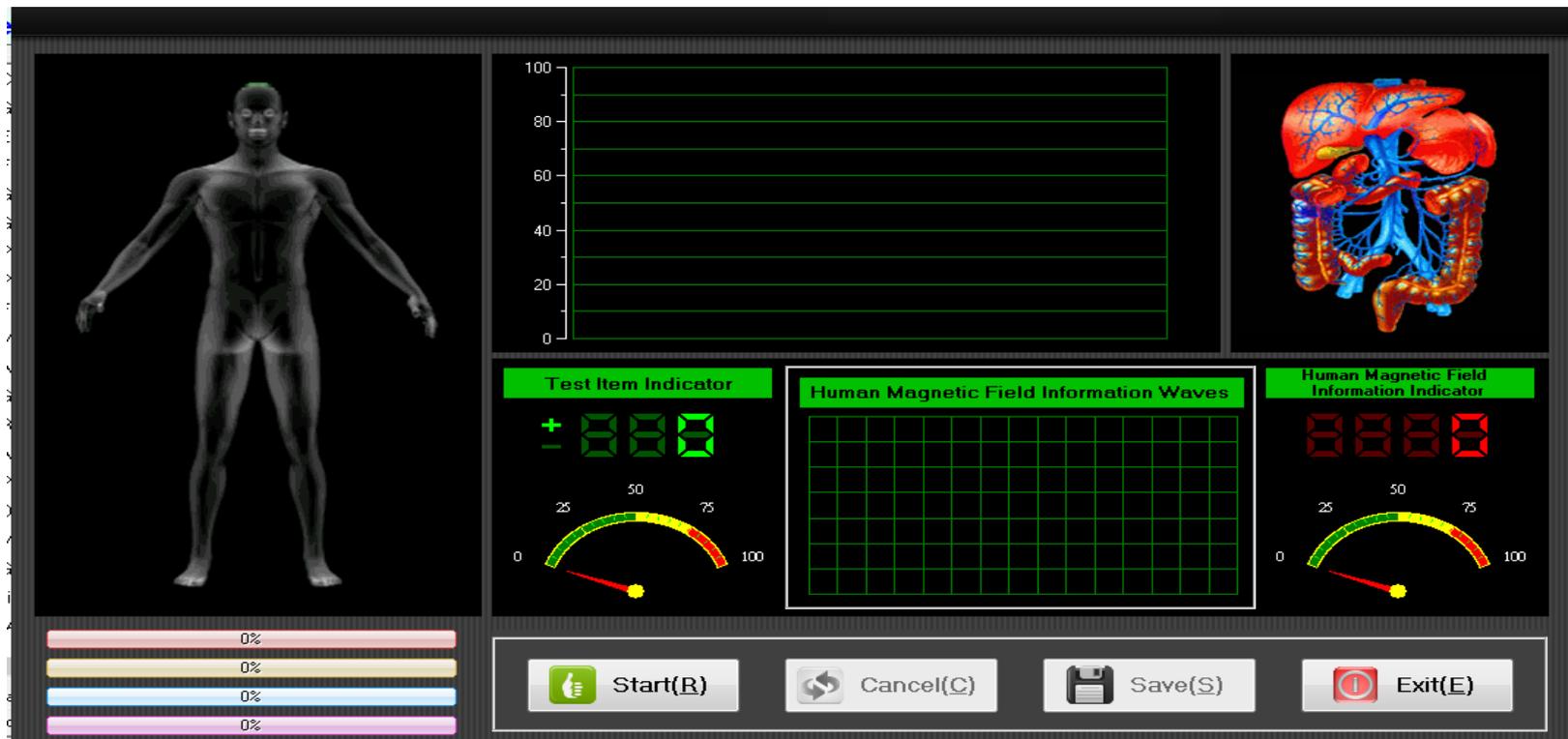
## **Utilizzo della Frequenza di Risonanza Ionociclotronica**

Il campo elettromagnetico generato da ogni organismo vivente può essere acquisito tramite un idoneo sensore e relativa apparecchiatura di analisi, per visualizzarne la composizione e conseguentemente relazionarlo alla Ionorisonanza ciclotronica degli elementi (atomi, molecole, cellule, organi), così da determinarne la qualità e quantità nell'insieme analizzato.

# CAMPI ELETTROMAGNETICI, BIOSFERA e METEREOPATIE

**Interfaccia per l'acquisizione del Campo Elettromagnetico generato da un essere umano**

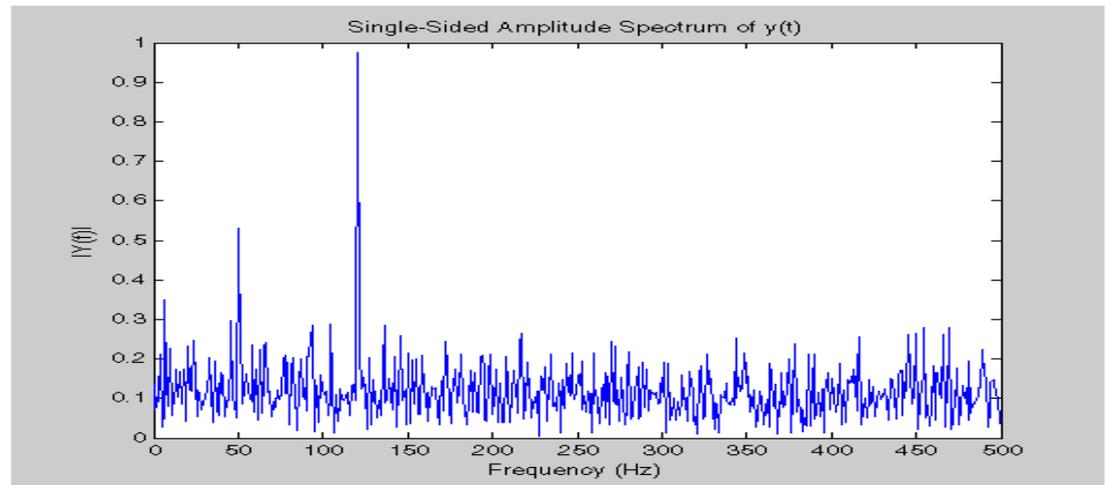
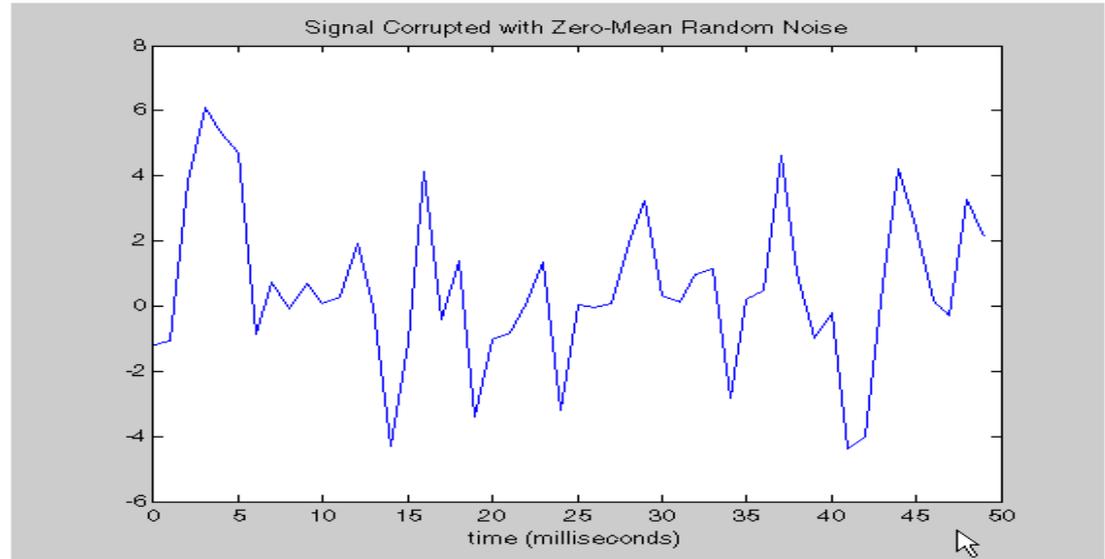
Il campo elettromagnetico generato da ogni organismo vivente può essere acquisito e visualizzato tramite un idoneo sensore e relativa apparecchiatura di analisi.



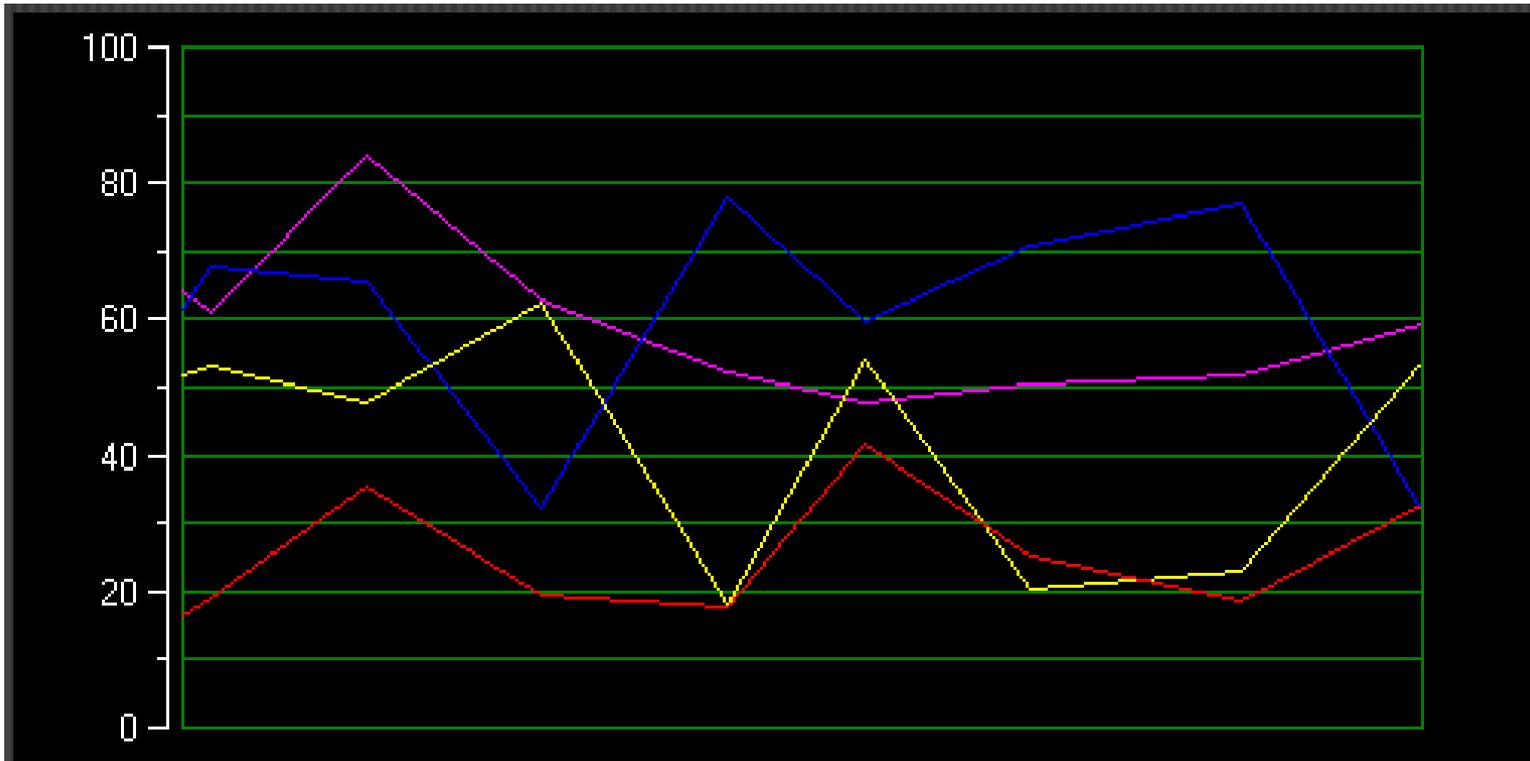
# CAMPI ELETTROMAGNETICI, BIOSFERA e METEREOPATIE

## Metodologia di acquisizione del Campo Elettromagnetico

Il campo elettromagnetico generato da ogni organismo vivente è acquisito secondo il dominio del tempo come visualizzato nel diagramma a lato e trasformato in tempo reale (Fast Fourier transform) nel dominio della frequenza come rappresentato nel diagramma sottostante per essere reso disponibile alla relativa apparecchiatura di analisi.

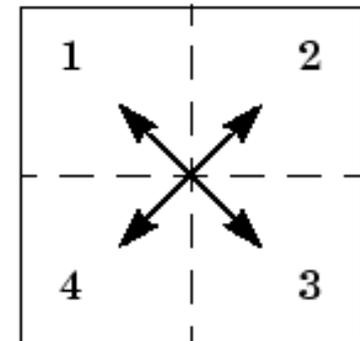


# CAMPI ELETTROMAGNETICI, BIOSFERA e METEREOPATIE

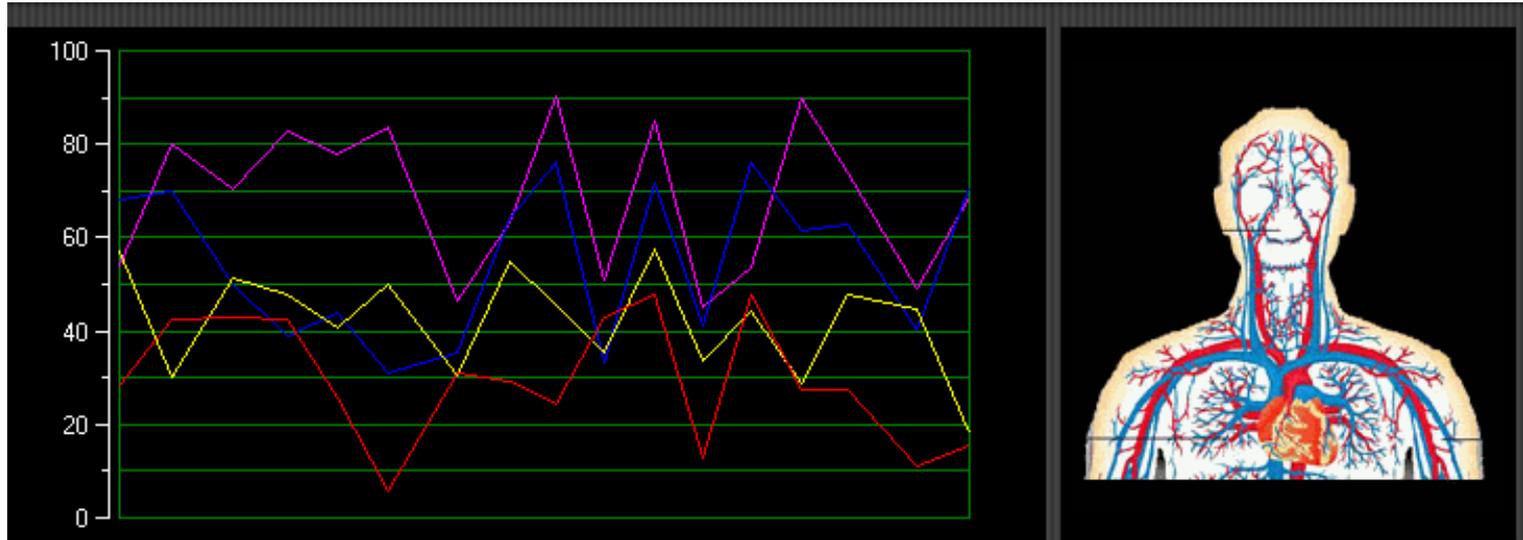


## Metodologia di acquisizione del Campo Elettromagnetico

Il campo elettromagnetico generato da ogni organismo vivente è acquisito secondo il dominio del tempo nei quattro quadranti che attengono allo spettro del segnale in modo da poter determinare con maggior precisione il centro delle frequenze di biorisonanza del medesimo ed isolarne le varie componenti per una successiva analisi.



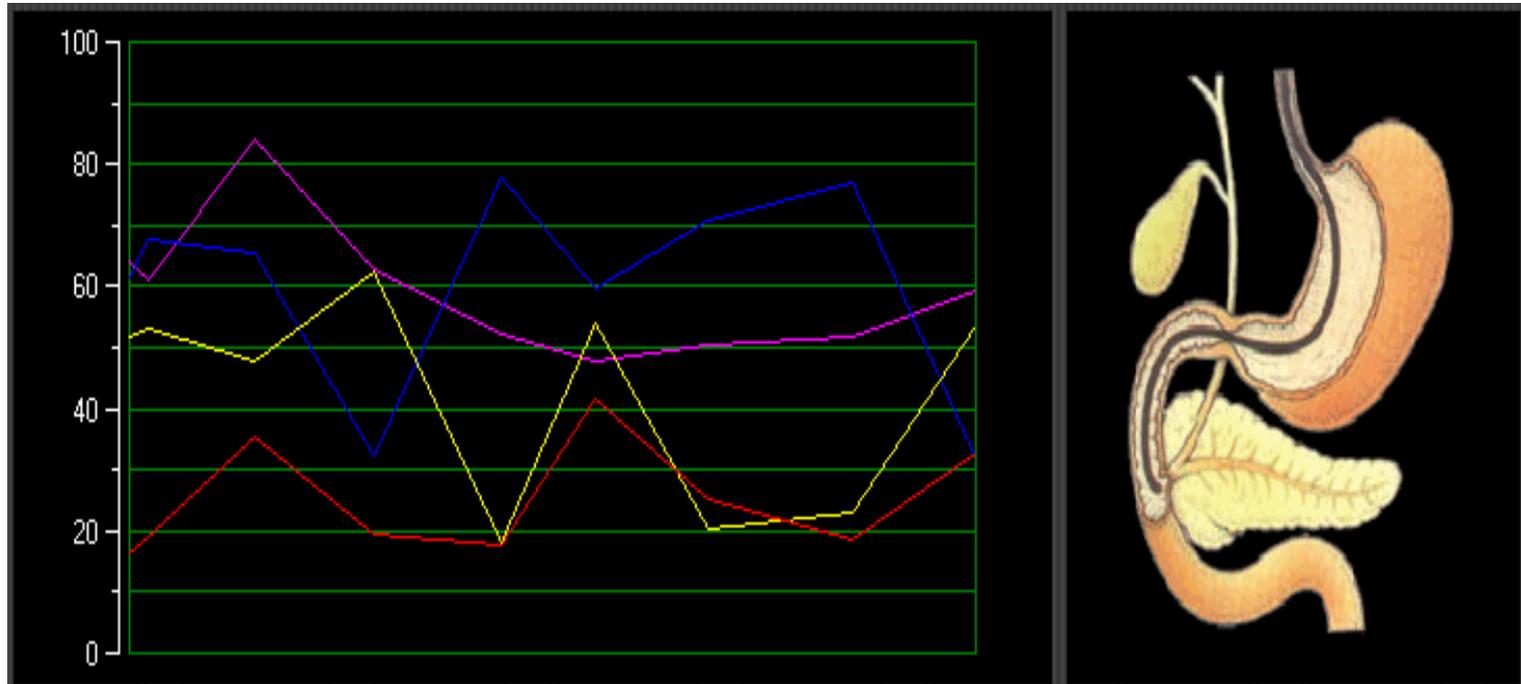
# CAMPI ELETTROMAGNETICI, BIOSFERA e METEREOPATIE



## **Frequenza di Risonanza Ionociclotronica dei vari organi del corpo Umano**

Come risultato dall'analisi del Campo Elettromagnetico generato da ogni Organismo Vivente, è possibile non solo rivelare la frequenza di risonanza ciclotronica di un singolo Ione ma anche quella di ogni singola Molecola, ogni singola Cellula, ma anche l'insieme di cellule che formano un Organo, il sistema a cui l'Organo appartiene (nell'esempio il sistema cardiovascolare).

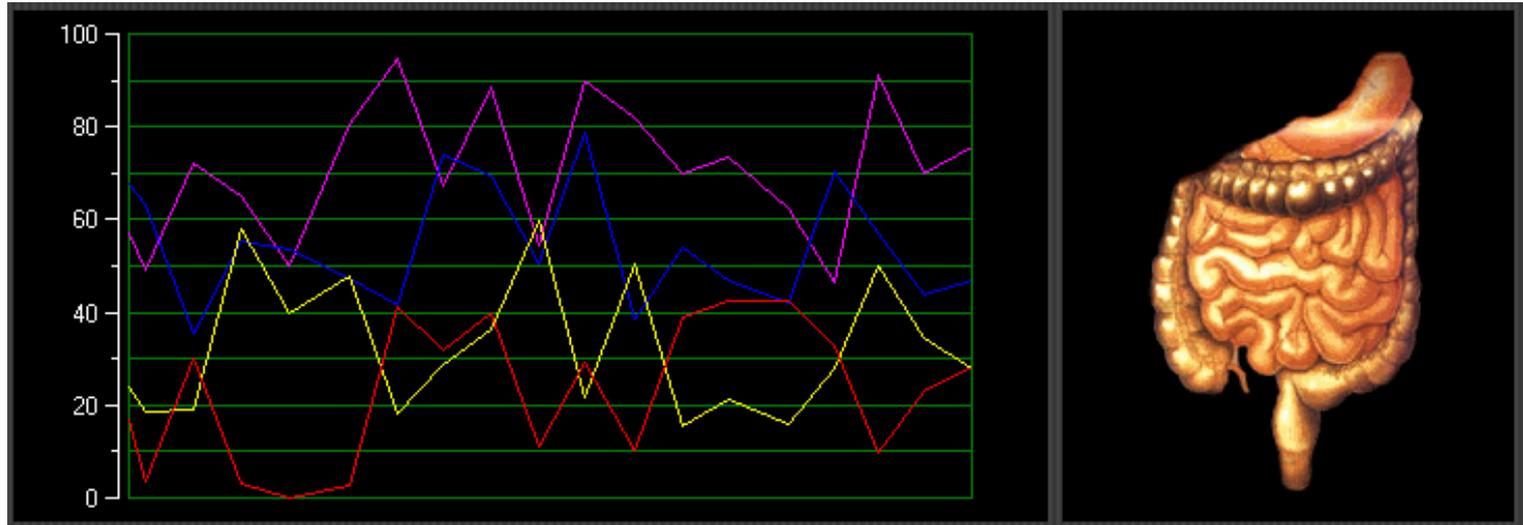
# CAMPI ELETTROMAGNETICI, BIOSFERA e METEREOPATIE



## **Frequenza di Risonanza Ionocyclotronica dei vari organi del corpo Umano**

Come risultato dall'analisi del Campo Elettromagnetico generato da ogni Organismo Vivente, è possibile non solo rivelare la frequenza di risonanza ciclotronica di un singolo Ione ma anche quella di ogni singola Molecola, ogni singola Cellula, ma anche l'insieme di cellule che formano un Organo, il sistema a cui l'Organo appartiene (nell'esempio il sistema gastrico).

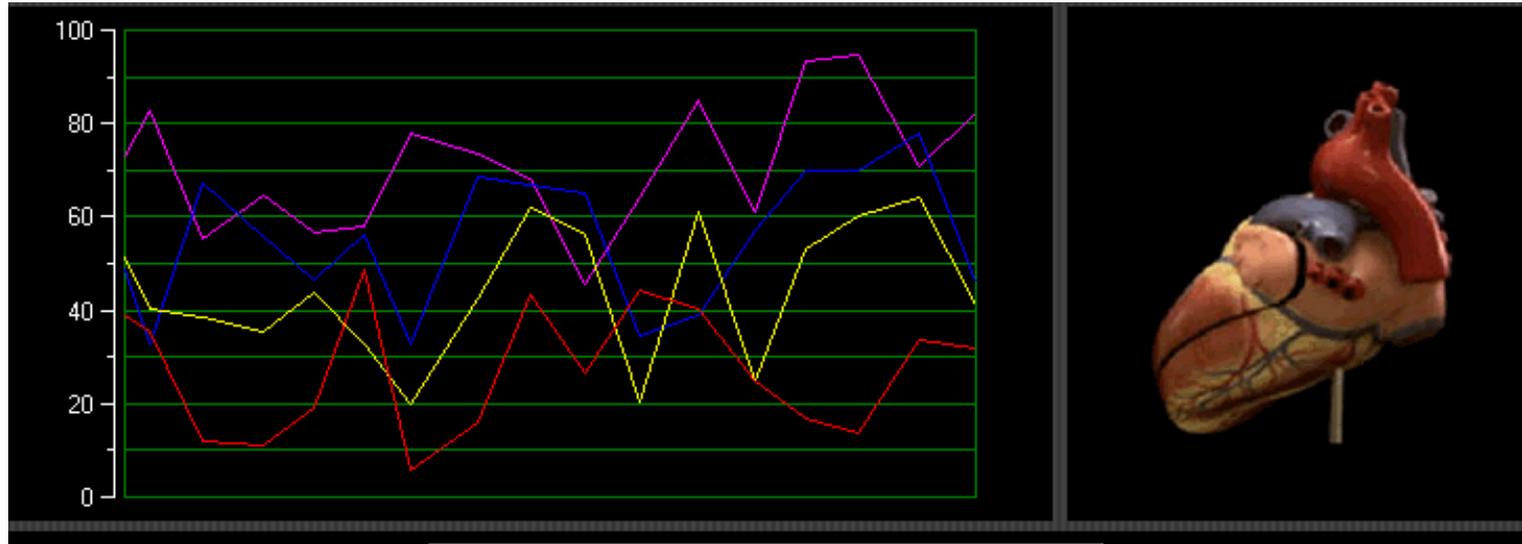
# CAMPI ELETTROMAGNETICI, BIOSFERA e METEREOPATIE



## **Frequenza di Risonanza Ionociclotronica dei vari organi del corpo Umano**

Come risultato dall'analisi del Campo Elettromagnetico generato da ogni Organismo Vivente, è possibile non solo rivelare la frequenza di risonanza ciclotronica di un singolo Ione ma anche quella di ogni singola Molecola, ogni singola Cellula, ma anche l'insieme di cellule che formano un Organo, il sistema a cui l'Organo appartiene e (nell'esempio il sistema intestinale).

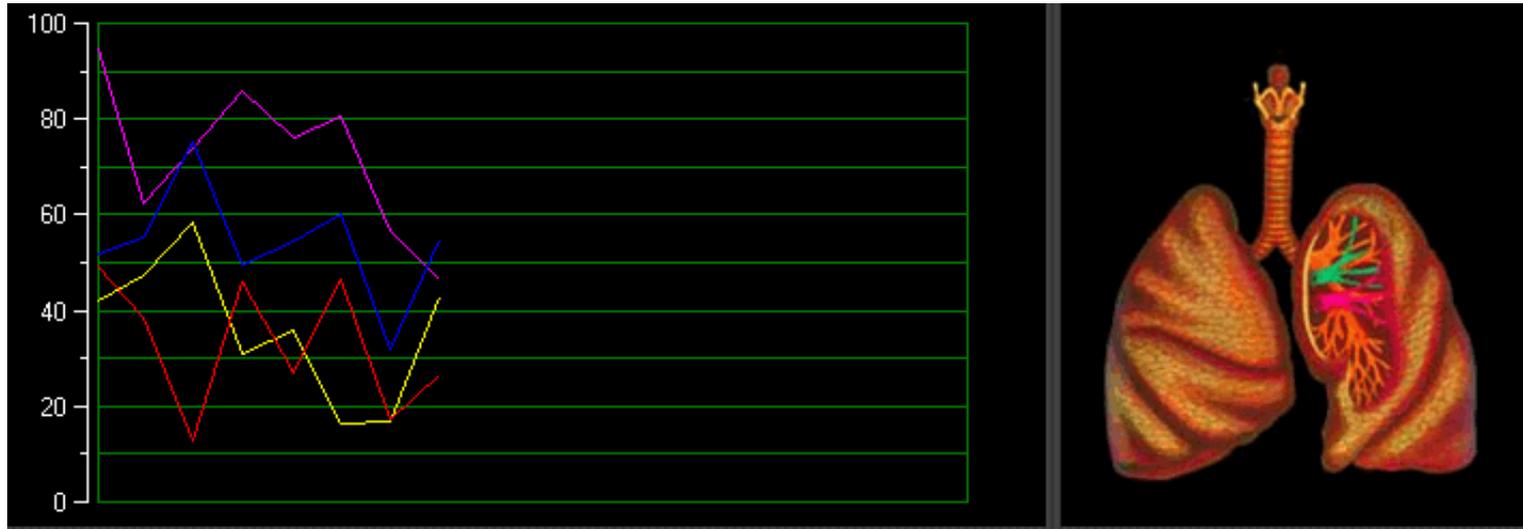
# CAMPI ELETTROMAGNETICI, BIOSFERA e METEREOPATIE



## **Frequenza di Risonanza Ionociclotronica dei vari organi del corpo Umano**

Come risultato dall'analisi del Campo Elettromagnetico generato da ogni Organismo Vivente, è possibile non solo rivelare la frequenza di risonanza ciclotronica di un singolo Ione ma anche quella di ogni singola Molecola, ogni singola Cellula, ma anche l'insieme di cellule che formano un Organo, il sistema a cui l'Organo appartiene (nell'esempio il sistema cardiaco).

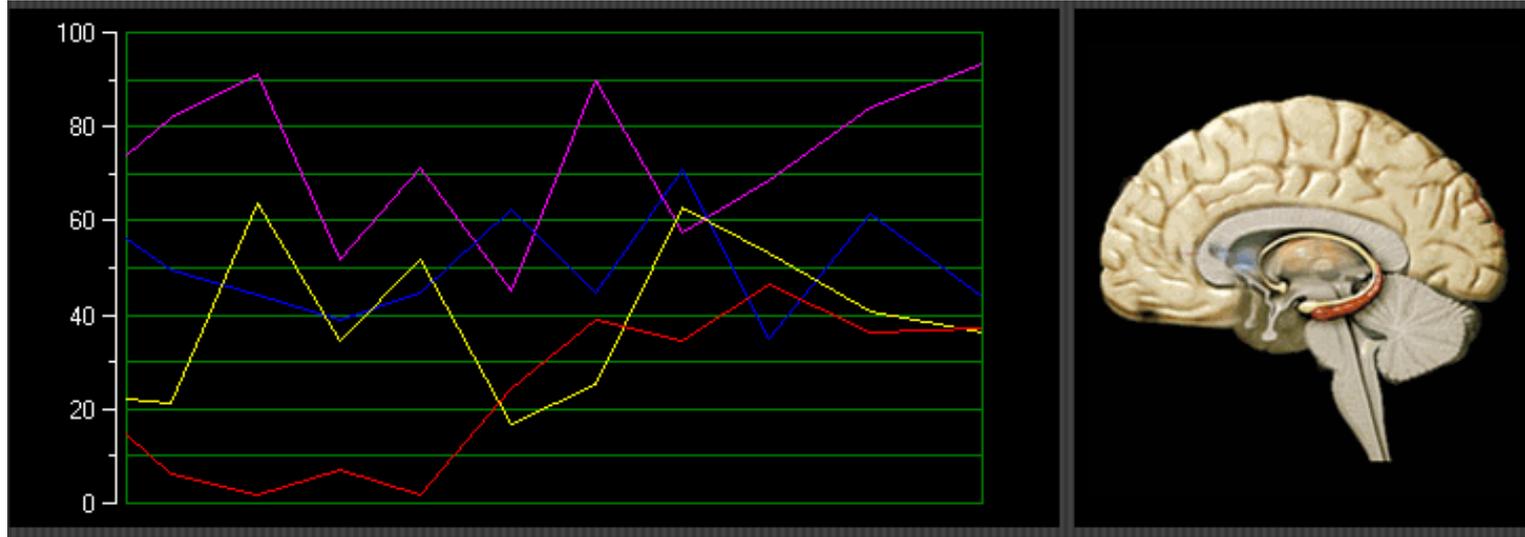
# CAMPI ELETTROMAGNETICI, BIOSFERA e METEREOPATIE



## **Frequenza di Risonanza Ionociclotronica dei vari organi del corpo Umano**

Come risultato dall'analisi del Campo Elettromagnetico generato da ogni Organismo Vivente, è possibile non solo rivelare la frequenza di risonanza ciclotronica di un singolo Ione ma anche quella di ogni singola Molecola, ogni singola Cellula, ma anche l'insieme di cellule che formano un Organo, il sistema a cui l'Organo appartiene (nell'esempio il sistema respiratorio).

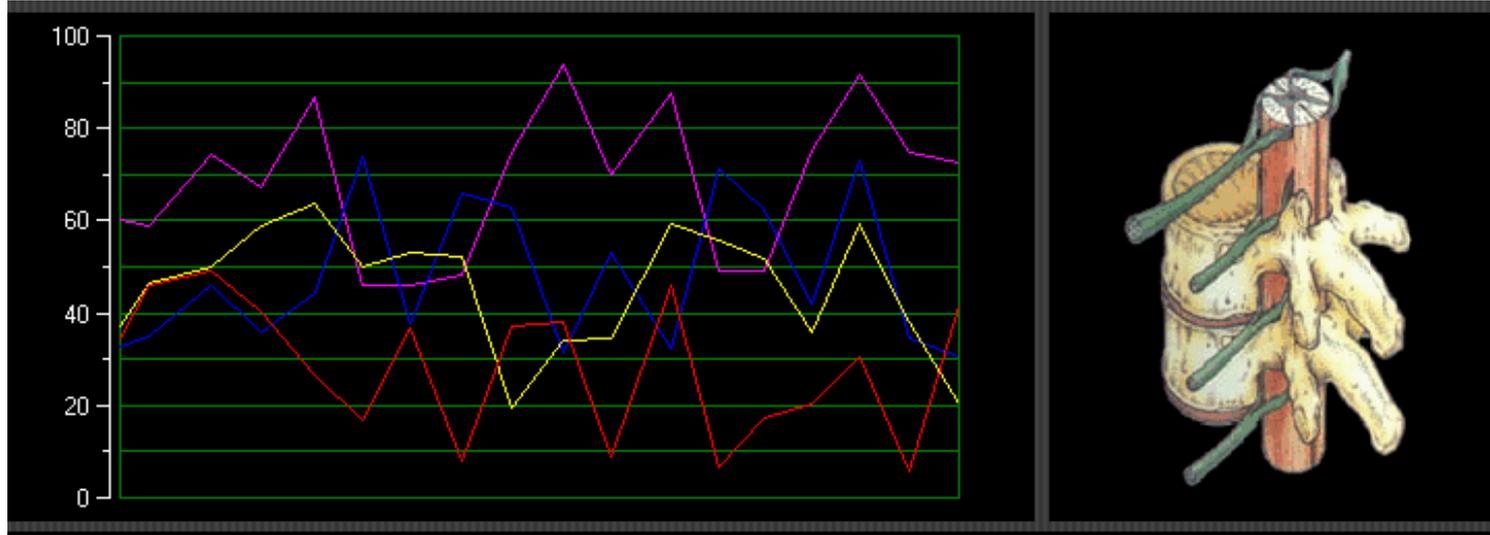
# CAMPI ELETTROMAGNETICI, BIOSFERA e METEREOPATIE



## **Frequenza di Risonanza Ionociclotronica dei vari organi del corpo Umano**

Come risultato dall'analisi del Campo Elettromagnetico generato da ogni Organismo Vivente, è possibile non solo rivelare la frequenza di risonanza ciclotronica di un singolo Ione ma anche quella di ogni singola Molecola, ogni singola Cellula, ma anche l'insieme di cellule che formano un Organo, il sistema a cui l'Organo appartiene (nell'esempio il sistema cerebrale).

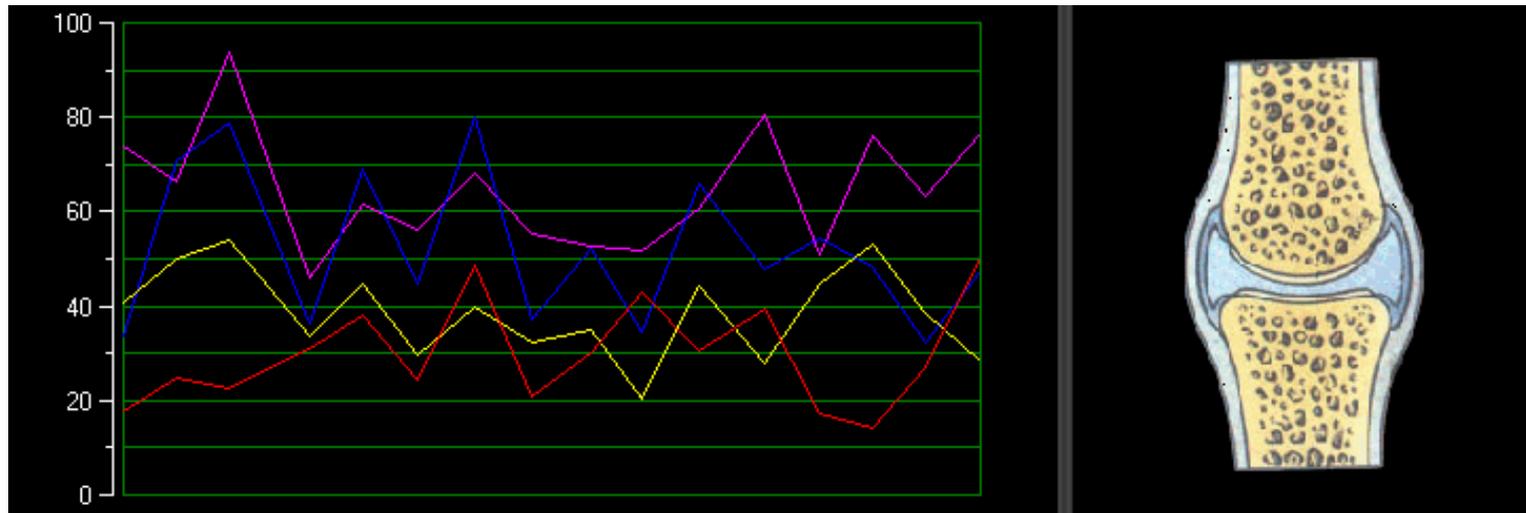
# CAMPI ELETTROMAGNETICI, BIOSFERA e METEREOPATIE



## **Frequenza di Risonanza Ionociclotronica dei vari organi del corpo Umano**

Come risultato dall'analisi del Campo Elettromagnetico generato da ogni Organismo Vivente, è possibile non solo rivelare la frequenza di risonanza ciclotronica di un singolo Ione ma anche quella di ogni singola Molecola, ogni singola Cellula, ma anche l'insieme di cellule che formano un Organo, il sistema a cui l'Organo appartiene (nell'esempio il sistema nervoso periferico).

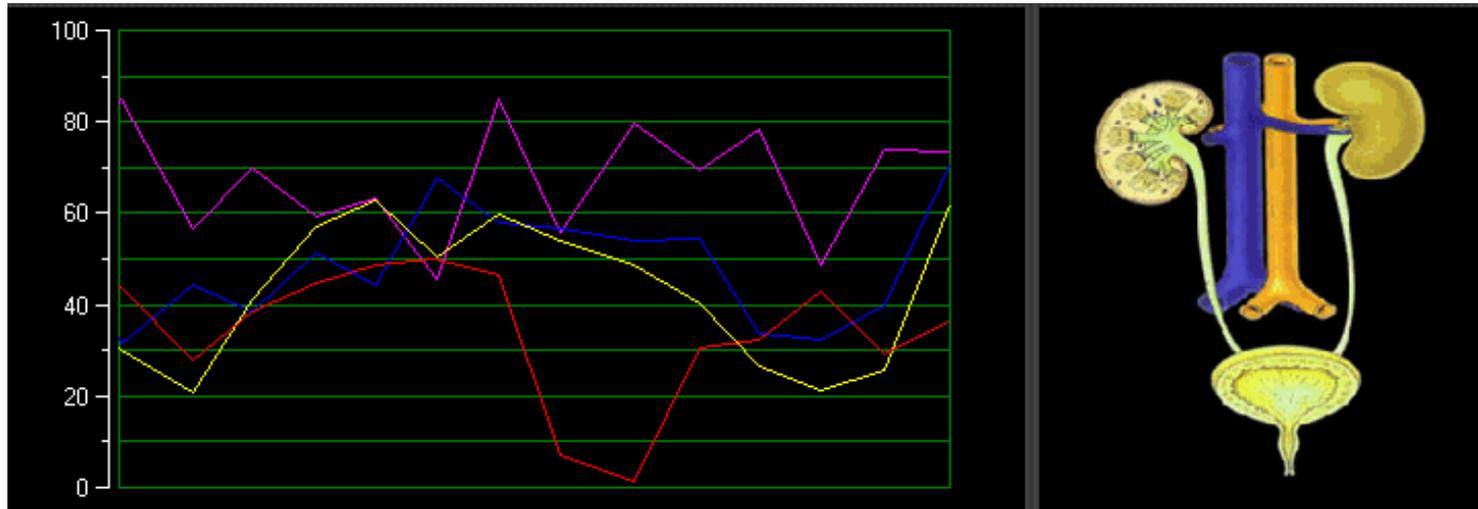
# CAMPI ELETTROMAGNETICI, BIOSFERA e METEREOPATIE



## **Frequenza di Risonanza Ionocyclotronica dei vari organi del corpo Umano**

Come risultato dall'analisi del Campo Elettromagnetico generato da ogni Organismo Vivente, è possibile non solo rivelare la frequenza di risonanza ciclotronica di un singolo Ione ma anche quella di ogni singola Molecola, ogni singola Cellula, ma anche l'insieme di cellule che formano un Organo, il sistema a cui l'Organo appartiene (nell'esempio il sistema osteo/articolare).

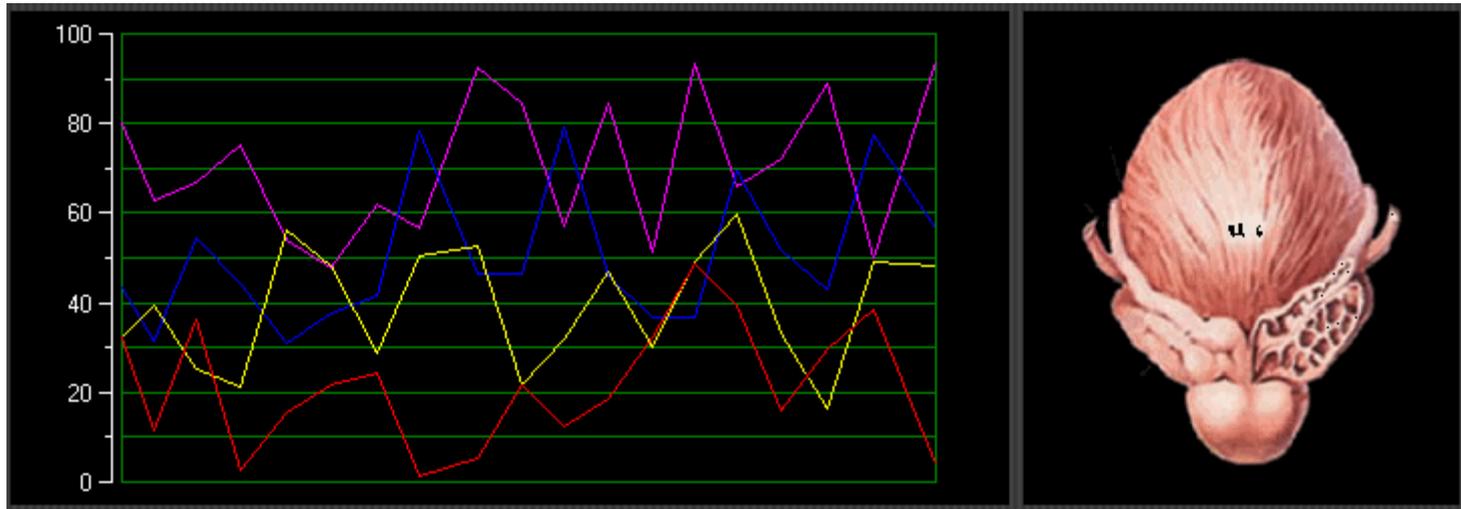
# CAMPI ELETTROMAGNETICI, BIOSFERA e METEREOPATIE



## **Frequenza di Risonanza Ionociclotronica dei vari organi del corpo Umano**

Come risultato dall'analisi del Campo Elettromagnetico generato da ogni Organismo Vivente, è possibile non solo rivelare la frequenza di risonanza ciclotronica di un singolo Ione ma anche quella di ogni singola Molecola, ogni singola Cellula, ma anche l'insieme di cellule che formano un Organo, il sistema a cui l'Organo appartiene (nell'esempio il sistema renale).

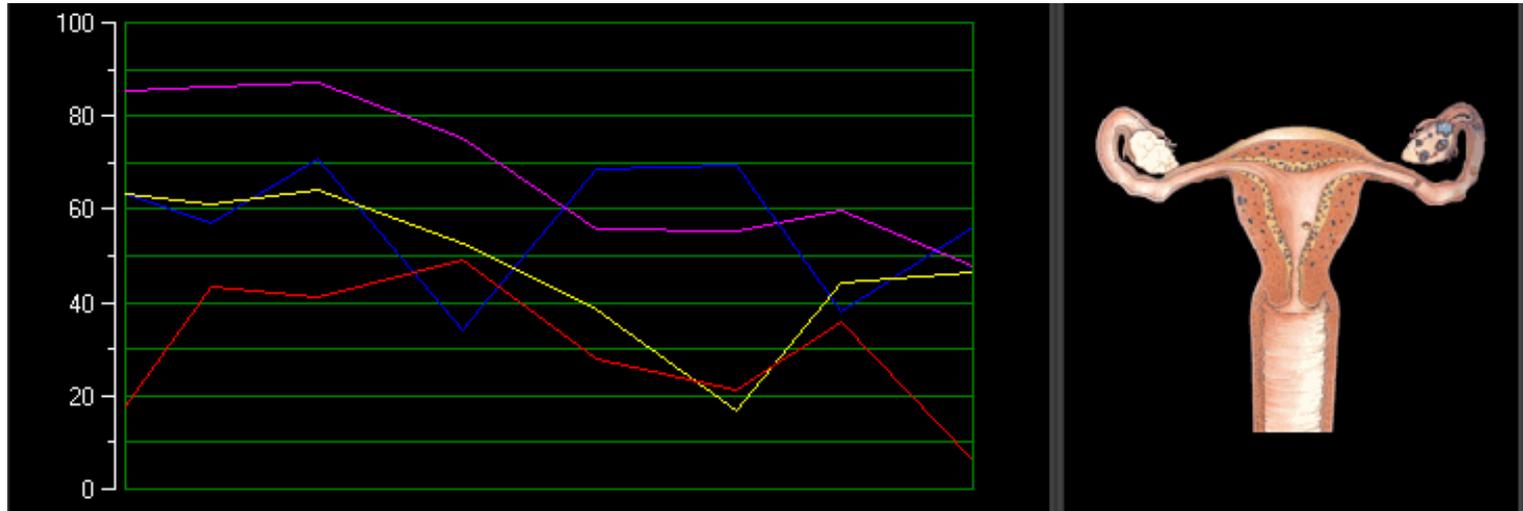
# CAMPI ELETTROMAGNETICI, BIOSFERA e METEREOPATIE



## **Frequenza di Risonanza Ionociclotronica dei vari organi del corpo Umano**

Come risultato dall'analisi del Campo Elettromagnetico generato da ogni Organismo Vivente, è possibile non solo rivelare la frequenza di risonanza ciclotronica di un singolo Ione ma anche quella di ogni singola Molecola, ogni singola Cellula, ma anche l'insieme di cellule che formano un Organo, il sistema a cui l'Organo appartiene (nell'esempio il sistema genitale maschile).

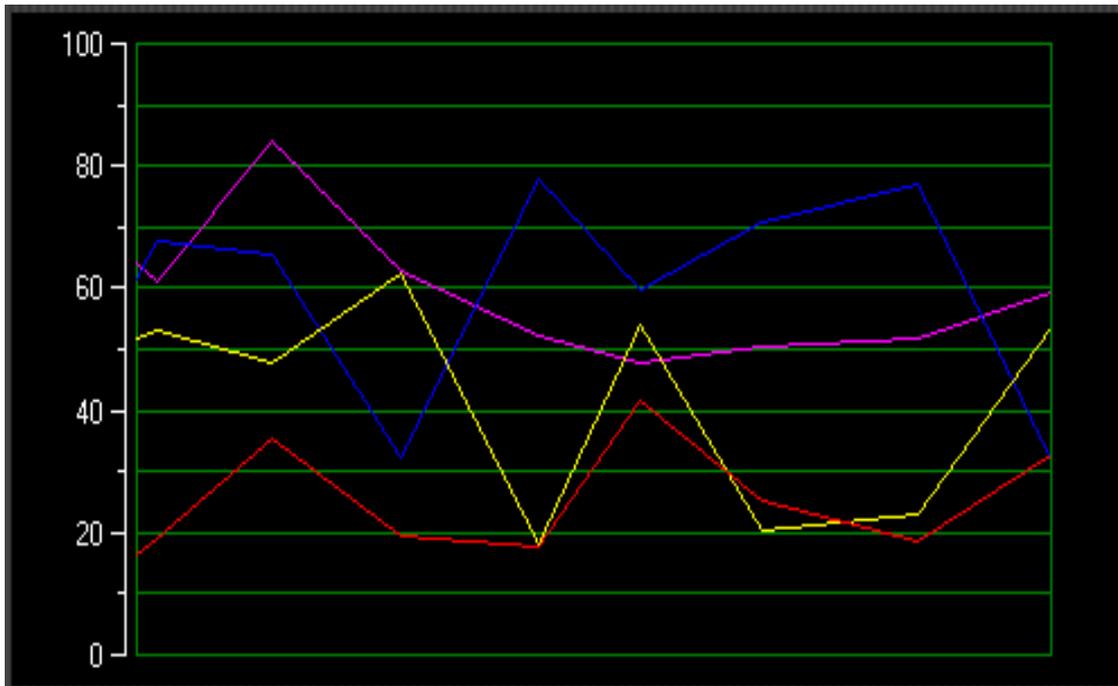
# CAMPI ELETTROMAGNETICI, BIOSFERA e METEREOPATIE



## **Frequenza di Risonanza Ionociclotronica dei vari organi del corpo Umano**

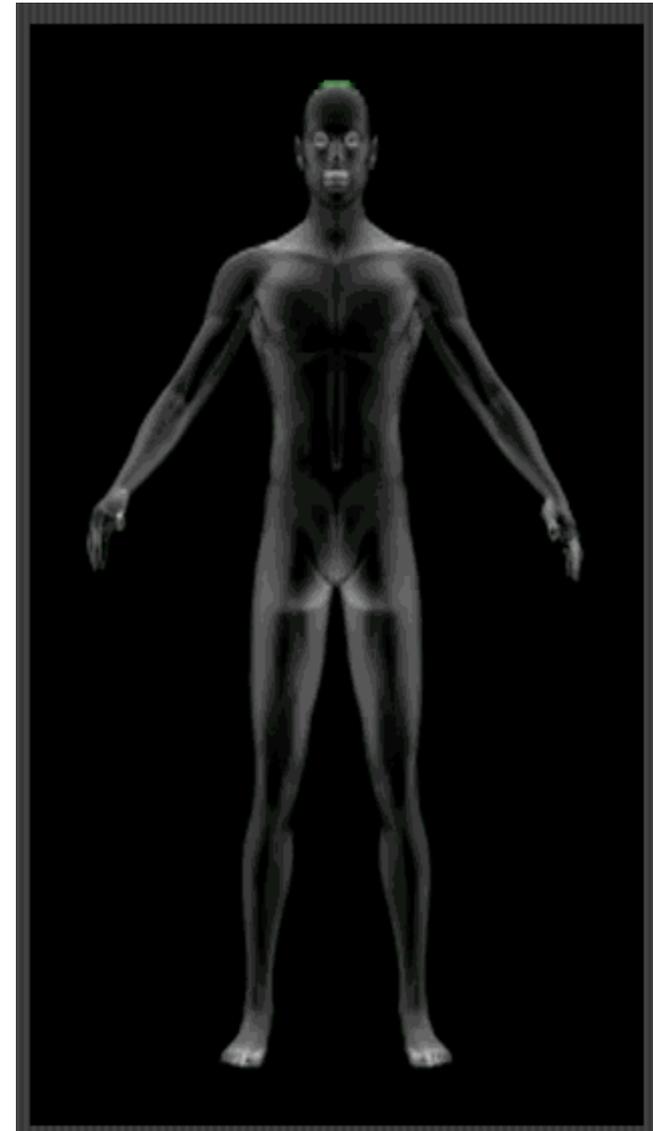
Come risultato dall'analisi del Campo Elettromagnetico generato da ogni Organismo Vivente, è possibile non solo rivelare la frequenza di risonanza ciclotronica di un singolo Ione ma anche quella di ogni singola Molecola, ogni singola Cellula, ma anche l'insieme di cellule che formano un Organo, il sistema a cui l'Organo appartiene (nell'esempio il sistema genitale femminile).

# CAMPI ELETTROMAGNETICI, BIOSFERA e METEREOPATIE



## Frequenza di Risonanza Ionociclotronica dei vari organi del corpo Umano

Come risultato dall'analisi del Campo Elettromagnetico generato da ogni Organismo Vivente, è possibile non solo rivelare la frequenza di risonanza ciclotronica di un singolo Ione ma anche quella di ogni singola Molecola, ogni singola Cellula, ma anche l'insieme di cellule che formano un Organo, il sistema a cui l'Organo appartiene e quindi l'intero Organismo Vivente (nell'esempio il corpo umano).





## CONCLUSIONI

*La conoscenza dei Campi Elettromagnetici e la loro influenza sulla Biosfera ci consente di approfondire gli effetti che producono sugli Organismi viventi e ci permette di migliorare il livello di salute del nostro Pianeta*