

## Campi elettromagnetici naturali ed artificiali

Beatrice Spirandelli

*La sempre maggiore diffusione di apparati elettrici ed elettronici che generano campi elettromagnetici artificiali sta causando una nuova forma di inquinamento, quello elettromagnetico, che solo un secolo fa esisteva solo nella sua componente naturale.*

*Di fronte alle conseguenze di questi fenomeni sulla salute dell'uomo e dell'ambiente si è reso necessario oggi considerare questo fattore nell'ambito della progettazione urbanistica ed architettonica.*

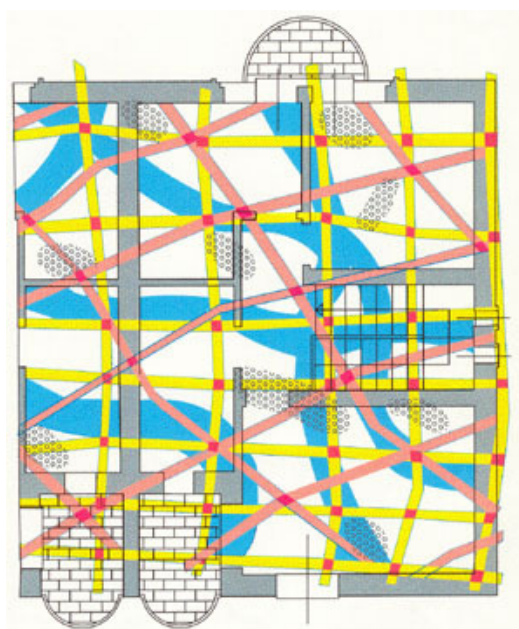
La consapevolezza della presenza di **campi elettromagnetici** sulla superficie terrestre risale agli antichi romani che, pur non possedendone la conoscenza scientifica, ne avevano intuito gli effetti delle alterazioni e sceglievano i luoghi dove costruire i propri edifici anche in funzione di ciò, aiutandosi attraverso l'osservazione delle reazioni del mondo vegetale ed animale di fronte a queste perturbazioni.

La consuetudine di costruire in luoghi geobiologicamente sani si è mantenuta fino ai primi decenni del XX secolo, quando sono cambiati, assieme ai **materiali ed alle tecniche di costruzione**, i criteri di scelta dei terreni su cui costruire. Si è edificato così su molti dei terreni perturbati "scartati" dai nostri antenati e la situazione è peggiorata da questo punto di vista con l'uso diffuso di strutture portanti in cemento armato, le quali contengono parti metalliche ferrose che perturbano ulteriormente i campi elettromagnetici.

Se si considera poi anche l'impiego sempre più massiccio di **elettrodomestici** ed impianti funzionanti ad energia elettrica negli ambienti chiusi e l'installazione di antenne telefoniche e di **elettrodotti** in spazi aperti, entrambi fonti artificiali di ulteriori perturbazioni elettromagnetiche dannose alla salute, si può comprendere come sia diventato necessario conoscere questo argomento e soprattutto tenerne conto in fase di progettazione.



*Fig. 1 - La conoscenza delle radiazioni telluriche è molto antica. In epoca vichinga i megaliti erano spesso usati per segnalare zone ad alta carica energetica.*



*Fig. 2 - Rilievo geobiologico sui campi magnetici naturali realizzato dall'architetto Dario Bonomo nell'ambito del progetto Settore Edilizia Residenziale del Comune di Padova per un gruppo di case a schiera in via Pinelli.*

### **Inquinamento elettromagnetico naturale**

La terra nel cosmo si comporta come un magnete a carica positiva che interagisce con le cariche negative della ionosfera, trasformando il terreno in un condensatore attraversato da un campo magnetico diffuso.

Gli esseri viventi si comportano come antenne emittenti/riceventi nei confronti di queste **onde elettromagnetiche**, alcune delle quali sono benefiche nei loro confronti.

Vi sono poi le **reti di Hartmann e di Curry**, composte da fasce di raggi tellurici che si estendono su tutta la superficie del globo. Queste non sono in genere nocive per l'uomo, ma lo possono diventare in corrispondenza dei **nodi geopatogeni**, ovvero nel momento in cui esse si incrociano tra loro o quando vengono perturbate da una serie di "fenomeni" naturali, come fessure geologiche, falde acquifere e freatiche, "pozze" di gas naturale e talvolta anche fasi lunari, che interferiscono col campo variandone la forma e l'intensità e rendono nociva la permanenza prolungata in corrispondenza di questi campi "perturbati", soprattutto nei confronti di soggetti particolarmente sensibili.

### **Antenna Lecher**

Strumento manuale di misurazione radioestetica che consente di individuare il centro energetico del vettore delle onde elettromagnetiche, di identificarne l'origine e di distinguerne la polarità.

### **Bequerel**

La concentrazione di una sostanza radioattiva come il radon si misura in Bequerel per metro cubo, dove il Bequerel rappresenta il numero di decadimenti nell'unità di tempo.

### **Campo elettromagnetico naturale**

Il sole irradia i pianeti con onde elettromagnetiche (raggi X, ultravioletti, infrarossi) a cui la terra reagisce con il suo magnetismo creando un campo magnetico naturale tutto intorno alla sua sfera.

### **Correnti telluriche**

Correnti generate dal nostro pianeta tramite induzioni elettromagnetiche provenienti dall'attività del nucleo terrestre; esse scorrono nel terreno seguendo vene d'acqua, filoni metalliferi e faglie geologiche e possono perturbare il normale campo magnetico.

### **Geobiologia**

Disciplina che si occupa dello studio delle correnti telluriche che si formano sulla terra per l'interazione fra il cosmo ed alcuni elementi geologici del nostro pianeta, e degli effetti di queste forme di energia sul mondo animale e vegetale.

### **Geopatie**

Ogni essere vivente risente delle alterazioni telluriche e dell'inquinamento elettromagnetico artificiale e, nonostante tenda ad "abituarsi" a sostare su zone perturbate che assorbono continuamente l'energia che il corpo spende per mantenersi in equilibrio, a lungo periodo può sviluppare malattie che possono variare da disfunzioni del sistema nervoso (agitazione, crampi, starnuti ripetuti, ansia), a sintomi funzionali più complessi (insonnia, dolori, mal di testa e nevralgie); la situazione può portare nei soggetti più sensibili al peggioramento di patologie esistenti o addirittura alla formazione di patologie gravi.

### **Irraggiamento cosmico**

La terra è immersa in un campo di radiazioni elettromagnetiche naturali benefiche per la vita del pianeta e quindi anche per la salute degli esseri umani, chiamate onde cosmiche o onde di Schumann.

### **Radioestesia**

Facoltà di captare le radiazioni da parte degli esseri umani, che può essere esercitata anche attraverso particolari strumenti, i quali diventano delle vere e proprie antenne capaci di captare e riconoscere le energie provenienti dal sottosuolo. La forma più nota di radioestesia è la raddomanzia.

### **Rete di Curry**

Reticolo elettromagnetico naturale secondario che percorre la superficie terrestre in direzione Nord-Est e Sud-Ovest, composto da riquadri di circa 4-5 metri di lato delimitati da strisce "magnetiche" di spessore pari a circa 5 cm.

### **Rete di Hartmann**

Reticolo elettromagnetico naturale orientato Nord-Sud ed Est-Ovest che percorre l'intera superficie del pianeta ed è formato da maglie di spessore circa pari a 21 cm di lato che delimitano aree di circa 2 per 2,5 metri, i cui nodi presentano un'elevata concentrazione di energia spesso nociva per la salute dell'uomo.

### **Radon**

Gas radioattivo che si forma in seguito al decadimento dell'uranio e che è presente sia nel sottosuolo che in alcuni materiali per l'edilizia, quali ghiaia, gesso e tufi vulcanici. Essendo una delle principali sorgenti di radioattività naturale, è il responsabile di quasi la metà dell'esposizione della popolazione mondiale alle radiazioni ionizzanti, che hanno alta energia e danneggiano i tessuti dell'organismo. In Italia è la seconda causa di tumore ai polmoni dopo il fumo e, nonostante ciò, non esiste una normativa specifica per le abitazioni; è stata recepita una raccomandazione della Comunità Europea (CEC 90/143), che indica in 400 e 200 Bequerel/mc, rispettivamente per le abitazioni già esistenti e per quelle di nuova costruzione, i valori oltre i quali si suggerisce di intraprendere azioni di rimedio. Queste ultime si risolvono soprattutto con una abbondante ventilazione di fondazioni e strutture murarie.



Fig. 3 – Edifici realizzati in edilizia sovvenzionata dal Settore Edilizia Residenziale del Comune di Padova in via Pinelli.



Fig. 4 – Le costruzioni realizzate in prossimità di linee di alta tensione presentano numerosi rischi per la salute degli occupanti.

### **Inquinamento elettromagnetico artificiale**

L'uomo moderno è sottoposto all'effetto di onde elettromagnetiche create contestualmente al funzionamento di radio, telecomunicazioni, satelliti, ripetitori telefonici, linee ad alta tensione, elettrodomestici, telefoni cellulari e forni microonde, chiamate generalmente radiazioni non ionizzanti.

È stato calcolato che nello stato di New York gli abitanti oggi sono esposti a campi elettromagnetici 200 milioni di volte in più rispetto a 100 anni fa e la situazione sta degenerando ulteriormente.

Si deve considerare poi che la maggior parte delle costruzioni progettate nell'epoca moderna prevede l'impiego di **cemento armato con acciaio ferroso**, che ha carica opposta a quella della terra, e ciò genera una ulteriore anomalia del campo magnetico che ci avvolge.

Anche se questi **campi artificiali** non sono visibili, essi sono misurabili come forme di tensione che attraversano il corpo umano e che sono nocive in quanto la radiazione elettromagnetica artificiale inibisce il rilascio notturno della melatonina; a lungo periodo questa situazione si risolve in uno stato di tensione che può causare **problemi al ciclo biologico**, quali nervosismo, disturbi del sonno, mal di testa, problemi cardiaci e circolatori.

### **Acciaio austenitico**

Acciaio inossidabile diamagnetico, ovvero amorfo nei confronti dei campi magnetici, da usarsi in bioedilizia per evitare il fenomeno delle gabbie di Faraday.

### **Bioswitch**

Apparecchio che, una volta collegato al quadro elettrico a monte di una zona (di solito corrispondente alla zona notte), permette il disinserimento della corrente non appena viene spenta l'ultima luce nella zona stessa.

### **Campi elettromagnetici artificiali ad alta frequenza (High Frequency)**

Campi elettromagnetici prodotti da telefoni mobili, trasmettitori per telecomunicazioni, radars e monitor; il movimento delle cariche elettriche nelle antenne trasmettenti crea onde elettromagnetiche che raggiungono l'antenna ricevente ad una frequenza che può andare da 300 Hz a 300 GigaHz.

### **Campi elettromagnetici artificiali a bassa frequenza (Extremely Low Frequency)**

Campi elettromagnetici dalla frequenza caratteristica di 0/300 Hz prodotti da ogni apparecchio che generi, distribuisca o utilizzi energia elettrica a 50 Hz a causa del movimento di cariche elettriche.

### **Cavi schermati**

Per la protezione dai campi elettromagnetici a bassa frequenza si ricorre normalmente all'utilizzo di cavi schermati per mezzo di una treccia di rame che ricopre i conduttori prima della guaina.

### **Gabbia di Faraday**

Fenomeno di magnetismo statico legato alla presenza di ferro nelle strutture in cemento armato, il quale crea una gabbia "invisibile" che impedisce ai campi elettromagnetici generati dagli impianti elettrici all'interno dell'edificio di scaricarsi verso l'esterno e contemporaneamente non permette alle onde cosmiche di diffondersi negli ambienti interni. Questo mancato scambio energetico tra il cosmo e gli ambienti interni è nocivo per l'organismo.

### **Nanotesla**

L'intensità di un campo magnetico viene espressa in Ampere/metro ma più spesso viene caratterizzata da una grandezza corrispondente che si misura in Tesla e nei suoi sottomultipli come il  $\mu\text{T}$  (microtesla) o il nT (nanotesla). Il fattore di conversione tra le due grandezze è:  $1 \mu\text{T} = 0,796 \text{ A/m}$ .

## Normativa relativa ai limiti di esposizione a campi elettrici ed elettromagnetici

La recente "Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici" (L. 22/02/2001 n. 36) demanda al Presidente del Consiglio dei Ministri la promulgazione di appositi DPCM contenenti i limiti di esposizione ai campi elettromagnetici, confermando fino alla pubblicazione dei suddetti la normativa di seguito citata.

### Campi elettromagnetici artificiali a bassa frequenza (ELF)

- Norme della Comunità Europea  
La raccomandazione 1999/519/CE "Limitazione dell'esposizione della popolazione ai campi elettromagnetici da 0 Hz a 300 Hz" suggerisce agli Stati membri di adottare limiti e livelli di riferimento, proponendo valori di riferimento per frequenze di 50 Hz di 5 KV/m per il campo elettrico e di 0.1 milliTesla per quello magnetico.
- Norme Nazionali  
Il DPCM 23/4/92 "Limiti massimi di esposizione ai campi elettrico e magnetico generati alla frequenza industriale nominale (50 Hz) negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno" fissa diversi valori limite in funzione della durata dell'esposizione [tab. 1].

Tab. 1 – Limiti massimi di esposizione ai campi elettrici e magnetici.

Limiti di esposizione	Campo elettrico	Campo magnetico
Residenti	5 KV/m	0.1 mT
Esposizioni limitate a poche ore	10 KV/m	1 mT

Per le distanze da linee di alta tensione sono fissati nello stesso DPCM i limiti riportati in tab. 2.

Tab. 2 – Distanze minime dalle linee di alta tensione.

Tensione	Distanze dalla linea
fino a 150 KV	10 m
fino a 220 KV	18 m
fino a 380 KV	28 m

Il DPCM 28/9/95 "Norme tecniche procedurali di attuazione del DPCM 23/4/92 relativamente agli elettrodotti" prevede azioni di risanamento nel caso vengano superati i suddetti valori di campo da elettrodotti e dalle cabine elettriche.

### Campi elettromagnetici artificiali ad alta frequenza (HF)

- Norme della Comunità Europea  
La raccomandazione 1999/519/CE "Limitazione dell'esposizione della popolazione ai campi elettromagnetici da 0 Hz a 300 Hz" suggerisce agli Stati membri di adottare limiti e livelli di riferimento, proponendo per la banda di 900 Hz di frequenza valori limite pari a 41,2 V/m di campo elettrico, 0.1 A/m di campo magnetico e 4,5 W/mq di densità di potenza dell'onda. Questi valori aumentano per frequenze pari a 1800 MHz a 58,3 V/m, 0.15 A/m e 9 W/mq.
- Norme Nazionali  
Il DM 381/98 "Regolamento recante norme per la determinazione dei tetti di radiofrequenza compatibili con la salute umana" fissa i valori riportati in tab. 3.

Tab. 3 - Limiti di intensità e frequenza (D.M. 381/98)

Frequenza (MHz)	Campo elettrico (V/m)	Campo magnetico (A/m)	Densità potenza onda piana (W/m <sup>2</sup> )
0.1 - 3	60	0.20	-
3 - 3000	20	0.05	1
3000 - 300000	40	0.10	4

Anche in questo caso si fissano norme più restrittive per permanenze più prolungate, (art. 4, comma 2): "In corrispondenza di edifici adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore non devono essere superati i seguenti valori (...): 6 V/m per il campo elettrico, 0.016 A/m per il campo magnetico, (...) e, per frequenze comprese tra 3 MHz e 300 GHz, 0.10 W/mq per la densità di potenza dell'onda piana equivalente".

Qualora non siano rispettati i suddetti limiti, la legge prevede, inoltre, azioni di risanamento a carico dei titolari degli impianti.

**Bibliografia**

P. Bevitori *"L'inquinamento elettromagnetico quotidiano"* Macro Edizioni, Cesena, 2000

C. Rohrbach *"Radiästesia"* Ed. Haug-Verlag, Berlin, 1996

C. Viacava *"Onde Elettromagnetiche"* Ed. Xenia, Milano, 1996

**Note**

Le foto sono dell'autrice, tranne quella relativa alle case a schiera di Via Pinelli provenienti dall'Archivio del Settore Edilizia Residenziale del Comune di Padova. Il disegno del rilievo geobiologico è dell'architetto Dario Bonomo.