

SULL'INQUINAMENTO ELETTROMAGNETICO

Relatore: Francesco FEDERICO

SORGENTI NATURALI DI ELETTROMAGNETISMO.

Sulla Terra è da sempre presente un fondo elettromagnetico naturale, dovuto alla terra stessa, all'atmosfera e al sole, che emette radiazioni nel campo infrarosso, visibile e ultravioletto. 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.

Le radiazioni elettromagnetiche sulla Terra sono:

- 1.D'origine cosmica, l'irraggiamento cosmico, prodotto dal sole e dalle stelle;
- 2.D'origine atmosferica, dovuto a fenomeni meteorologici (scariche elettrostatiche);
- 3.Le correnti telluriche (Corrente elettrica che circola sulla superficie terrestre);
- 4.Il campo magnetico terrestre.

Per inquinamento elettromagnetico, s'intende quel fenomeno di perturbazione del fondo naturale legato alla produzione di campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici artificiali, generati da impianti di trasmissione d'onde elettromagnetiche, antenne televisive e ripetitori di telefonia mobile, da impianti per il trasporto e la trasformazione dell'energia, gli elettrodi, impianti industriali e uso privato. Accanto alle sorgenti naturali, il progresso tecnologico ha aggiunto un contributo sostanziale dovuto alle sorgenti legate alle attività umane. L'uso sempre crescente delle nuove tecnologie ha, infatti, portato, negli ultimi decenni, ad un aumento della presenza di sorgenti di campo elettrico, magnetico ed elettromagnetico, rendendo sempre di maggiore attualità la problematica dell'esposizione alle radiazioni non ionizzanti.

I campi elettromagnetici naturali sono le ultime vittime delle alterazioni avvenute nell'ambiente biologico con l'avvento dell'era elettrica fino all'attuale fase tecnologica, in cui l'uso dell'energia nella sua forma elettromagnetica è aumentato notevolmente per via dello sviluppo e della diffusione degli impianti per le telecomunicazioni e delle apparecchiature elettriche; così l'inquinamento elettromagnetico cresce inarrestabilmente sul nostro pianeta, pericoloso ed "invisibile", celandosi dietro l'ignoranza che circonda il problema e costituendo una seria minaccia per la salute pubblica. I campi elettromagnetici inquinanti sono generati sia in Bassa frequenza sia in Alta frequenza, due milioni di volte superiori a quelli del fondo naturale.

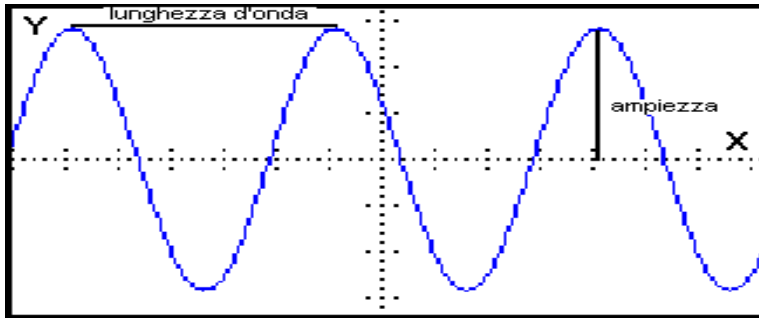
ELETTROSMOG

Il termine **elettrosmog** indica l'inquinamento dell'ambiente da campi elettromagnetici. Tale inquinamento genera effetti nocivi sull'uomo, in quanto altera l'equilibrio di base della biosfera e sull'uomo. **Nel campo elettromagnetico il campo più significativo è quello elettrico**, il quale si può schermare con il metallo e si misura in volt/metro (V/m), mentre **negli elettrodotti e negli elettrodomestici invece il campo più significativo è quello magnetico** che non si può schermare (attraversa i muri ed il metallo), il campo oscilla a bassa frequenza (50/60 Hz, si pronuncia "Erz") e si misura in microTesla (μT) con uno strumento differente da quello per la misura del campo elettrico.

Un micro (μ) = un milione di Hz.

ONDA ELETTROMAGNETICA

PARAMETRI DI UN'ONDA ELETTROMAGNETICA



L' Onda Elettromagnetica è una forma di propagazione dell'energia nello spazio e si può definire come una perturbazione elettrica, causata da un'energia oscillante che si irradia nello spazio. La vita sulla terra avviene grazie all'energia trasportata dalla radiazione luminosa proveniente dal sole. Questa perturbazione è formata da due campi, uno **elettrico** e uno **magnetico**, perpendicolari tra di loro, che si irradiano nello spazio alla velocità di 300.000 Km. al secondo. L'onda elettromagnetica ha una **Direzione** di propagazione, una **Polarizzazione** (può essere verticale o orizzontale), ed una **Intensità** di Campo.

La rappresentazione grafica di una Onda Elettromagnetica si può ottenere attraverso una **sinusoide**.

La lunghezza d'onda, è la distanza tra i punti massimi di due onde adiacenti.

L'ampiezza dell'onda, è l'altezza tra il picco massimo dell'onda e l'asse X.

La formula per ricavare la lunghezza d'onda è la seguente:

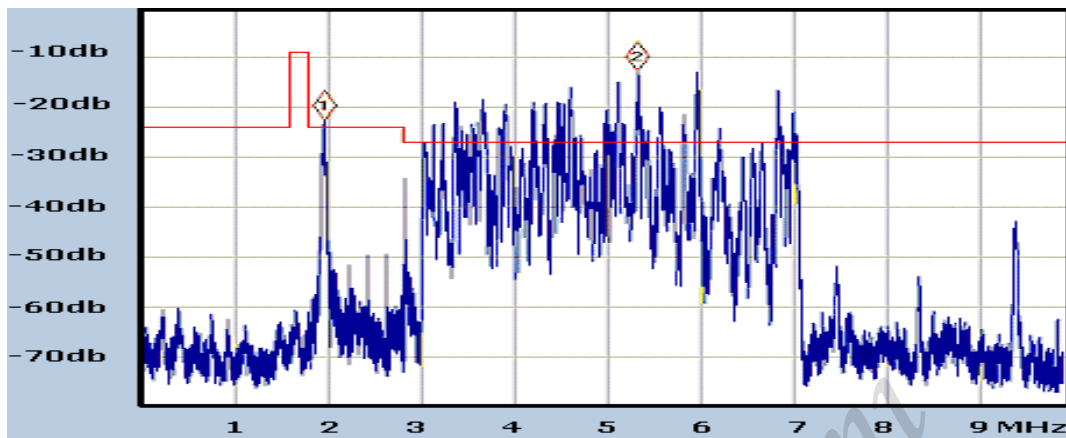
$$\text{Lunghezza d'onda} = 300.000\text{Km/s} : \text{frequenza (KHz)} = \text{metri}$$

La frequenza indica il numero di oscillazioni che l'onda elettromagnetica compie in un secondo. L'unità di misura della frequenza è l'Hertz (1 Hz equivale ad un'oscillazione al secondo).

Sulla base della frequenza viene effettuata una distinzione tra:

a) Bassa frequenza (0 Hz - 10 kHz), nel quale rientrano i campi elettromagnetici generati dagli elettrodomesti ed elettrodomestici, i quali emettono campi elettromagnetici ad una frequenza di 50 Hz;

b) Alta frequenza (10 kHz - 300 GHz), nel quale rientrano i campi elettromagnetici generati dagli impianti radio-TV e di telefonia mobile.



Nel grafico sopra si vede la rappresentazione delle onde radio nel dominio della frequenza. **Le ascisse rappresentano i valori della frequenza, mentre le ordinate rappresentano i valori di ampiezza**

Tabella della denominazione della lunghezza d'onda al variare delle frequenze

denominazione	sigla	frequenza	lunghezza d'onda
Onde lunghissime	VLF (very low frequency)	3 KHz.- 30KHz.	100Km.- 10Km.
Onde lunghe	LF (low frequency)	30KHz.-300KHz.	10Km.- 1Km.
Onde medie	MF (medium frequency)	300KHz.- 3MHz.	1Km.- 100m.
Onde corte	HF (high frequency)	3MHz.- 30MHz.	100m.- 10m.
Onde cortissime	VHF (very high frequency)	30MHz.-300MHz.	10m.- 1m.
Onde ultracorte	UHF (ultra high frequency)	300MHz.- 3GHz.	1m.- 1dm.
Onde supercorte	SHF (super high frequency)	3GHz.- 30GHz.	10cm.- 1cm.
Onde extracorte	EHF (extremely high freq.)	30GHz- 300GHz.	1cm.- 1mm.

CLASS	FREQUENCY	WAVELENGTH	ENERGY
Y	300 EHz	1 pm	1.24 MeV
HX	30 EHz	10 pm	124 keV
SX	3 EHz	100 pm	12.4 keV
EUV	300 PHz	1 nm	1.24 keV
NUV	30 PHz	10 nm	124 eV
	3 PHz	100 nm	12.4 eV
NIR	300 THz	1 μm	1.24 eV
MIR	30 THz	10 μm	124 meV
FIR	3 THz	100 μm	12.4 meV
EHF	300 GHz	1 mm	1.24 meV
SHF	30 GHz	1 cm	124 μeV
UHF	3 GHz	1 dm	12.4 μeV
VHF	300 MHz	1 m	1.24 μeV
HF	30 MHz	10 m	124 neV
MF	3 MHz	100 m	12.4 neV
LF	300 kHz	1 km	1.24 neV
VLF	30 kHz	10 km	124 peV
VF/ULF	3 kHz	100 km	12.4 peV
SLF	300 Hz	1 Mm	1.24 peV
ELF	30 Hz	10 Mm	124 feV
	3 Hz	100 Mm	12.4 feV

UNITÀ DI MISURA DELL'ENERGIA

keV = kilo elettronvolt = 1.000 di Elettronvolt

MeV = Mega elettronvolt = 1.000.000 di Elettronvolt

GeV = Giga elettronvolt = 1.000.000.000. di Elettronvolt

eV = Elettronvolt

meV = Millesimo di elettronvolt = 10^{-3} eV

μeV = Micro eV = Un milionesimo di eV = 10^{-6} eV

neV = Nano eV = Un miliardesimo di eV = 10^{-9} eV

peV = Pico eV = Un bilionesimo di eV = 10^{-12} eV

feV = Femto eV = Un biliardesimo di eV = 10^{-15} eV

SIGLE DELLE FREQUENZE D'ONDE ELETTROMAGNETICHE

- Y = [Gamma rays](#) (raggi Gamma).
HX = [Hard X-Rays](#) (raggi X forti).
SX = [Soft X-Rays](#) (raggi X deboli).
EUV = [Extreme ultraviolet](#) (Estremo ultravioletto).
NUV = [Near ultraviolet](#) (Vicino ultravioletto).
[VL](#) = [Visible light](#) (Luce visibile).
UHF = [Ultra high frequency](#) (Ultra alta frequenza).
NIR = [Near Infrared](#) (Vicino infrarosso).
MIR = [Mid infrared](#) (Medio infrarosso).
FIR = [Far infrared](#) (Lontano infrarosso).
[RW](#) = [Radio waves](#) = Onde radio.
EHF = [Extremely high frequency](#). (Estremamente alta frequenza).
SHF = [Super high frequency](#). (Super alta frequenza).
UHF = [Ultra high frequency](#). (Frequenza estremamente alta).
VHF = [Very high frequency](#). (Frequenza molto alta).
HF = [High frequency](#). (Alta frequenza).
MF = [Medium frequency](#). (Medie frequenza).
LF = [Low frequency](#). (Bassa frequenza).
VLF = [Very low frequency](#). (Frequenze molto basse).
VF/ULF= [Voice frequency](#). (Frequenza della voce).
SLF = [Super low frequency](#). (Frequenza super bassa).
ELF = [Extremely low frequency](#). (Frequenza estremamente bassa).

Prefissi del Sistema Internazionale

10ⁿ	Prefisso	Simbolo	Nome
10 ²⁴	<u>yotta</u>	Y	<u>Quadrilione</u>
10 ²¹	<u>zetta</u>	Z	<u>Triliardo</u>
10 ¹⁸	<u>exa</u>	E	<u>Trilione</u>
10 ¹⁵	<u>peta</u>	P	<u>Biliardo</u>
10 ¹²	<u>tera</u>	T	<u>Bilione</u>
10 ⁹	<u>giga</u>	G	<u>Miliardo</u>
10 ⁶	<u>mega</u>	M	<u>Milione</u>
10 ³	<u>kilo</u> o <u>chilo</u>	k	<u>Mille</u>
10 ⁻⁶	<u>micro</u>	μ	Milionesimo 0,000 001

$$1 \text{ kHz} = 1.000 \text{ Hz}$$

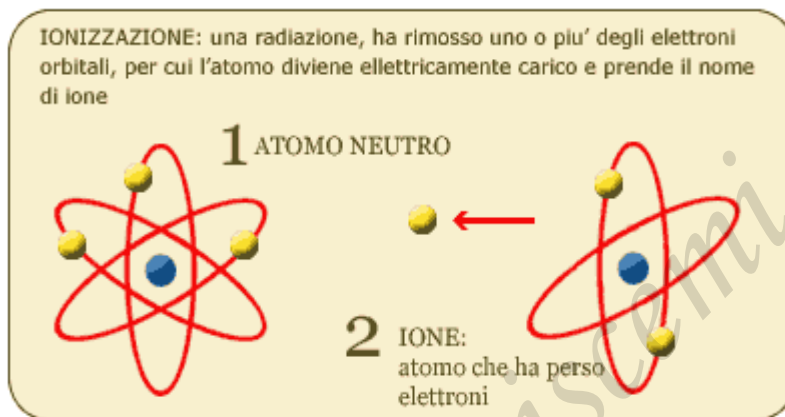
$$1 \text{ MHz} = 1.000.000 \text{ Hz}$$

$$1 \text{ GHz} = 1.000.000.000 \text{ Hz}$$

$$1 \mu \text{ T} = 0,000001 \text{ Tesla}$$

Lo spettro elettromagnetico è suddiviso in due macro regioni:

1. **Radiazioni ionizzanti** (dette IR, ovvero Ionizing Radiations). Le radiazioni ionizzanti, che hanno frequenza superiore a quella della radiazione ultravioletta, trasportano energia sufficiente ad estrarre un elettrone dall'orbita più esterna dell'atomo. Appartengono a questo gruppo le radiazioni elettromagnetiche dei raggi X e dei raggi Y.



Quando si parla di ionizzazione, si vuol dire che una causa esterna, per esempio una radiazione, ha rimosso uno o più' degli elettroni orbitali, per cui l'atomo diviene elettricamente carico e prende il nome di ione. A volte un atomo può trovarsi in uno stato eccitato (detto metastabile) e per raggiungere la struttura stabile rilascia energia che viene emessa sotto forma di radiazione (Fotone).

IL RISCHIO DELLE RADIAZIONI IONIZZANTI

Effetti delle radiazioni sulle cellule. Il danno alle cellule può essere causato da un gran numero di agenti diversi, sia fisici, che chimici e biologici. Esso risulta comunque indipendente dall'agente che l'ha provocato, sia esso una sostanza chimica o una radiazione ionizzante. Su scala molecolare, la radiazione che attraversa le cellule viventi ionizza ed eccita gli atomi e le molecole della struttura cellulare, alterando le azioni di forza delle strutture molecolari organiche, in genere molto complesse, dando luogo a frammenti dotati di carica elettrica (ioni e radicali), che sono chimicamente instabili. A loro volta, i radicali e gli ioni possono interagire con la cellula stessa dando luogo a nuove alterazioni. Le alterazioni peggiori si verificano in genere nel nucleo, ma anche il danno al citoplasma può talvolta condurre a notevoli alterazioni della cellula. L'effetto totale è comunque funzione della quantità di radiazione ricevuta, la dose, e può manifestarsi in varie gradazioni di danno, fino alla morte della cellula stessa. I danni meno gravi possono essere riparati per azione della cellula stessa, per sostituzione delle cellule danneggiate attraverso mitosi delle cellule sane contigue. Se invece il danno ad un organo è grave ed esteso, esso non sarà in grado di reintegrarsi.

1. Radiazioni non ionizzanti (dette NIR, Non Ionizing Radiations). Le radiazioni non ionizzanti, che appartengono alle bande di frequenza più basse (luce compresa), trasportano una quantità d'energia non sufficiente a produrre la rottura dei legami chimici e la loro ionizzazione.

Attribuzione delle principali bande di radiofrequenza

BANDE (MHz)	ATTRIBUZIONI
52.5-68	Banda I (VHF).
81-88	Banda II (VHF).
88.0-108.0	Emittenti radio commerciali in FM.
174-230	Banda III (VHF).
606-861	Banda IV (UHF).
850-950	Telefonia mobile.
1800-1900	Telefonia mobile (dual band).
2100	UMTS (Universal Mobile Telecommunications System)

UMTS: è la tecnologia di telefonia mobile di **terza generazione (3G)**, successore del **GSM** (Global System for Mobile Communications).

LE RADIAZIONI ONDULATORIE

Esse si suddividono in:

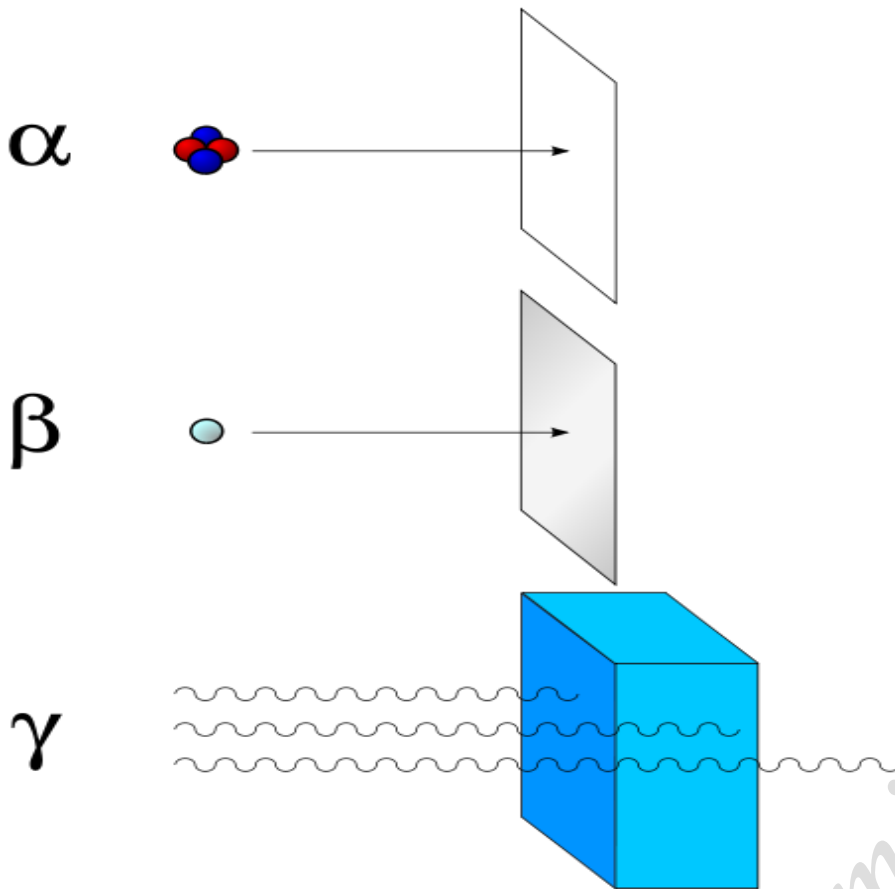
1. RADIAZIONI ACUSTICHE (Onde elastiche), che si suddividono in:

- **Radiazioni infrasonore (< a 20 Hz)**, che rappresentano l'emissione di energia sonora da una sorgente di frequenza compresa rispettivamente in frequenze inferiori a quelle del suono;
- **Radiazioni sonore (20 ÷ 20.000 Hz)**, che rappresentano l'emissione di energia sonora da una sorgente di frequenza compresa rispettivamente in frequenze uguali a quelle della banda sonora;
- **Radiazioni ultrasonore (> a 20.000 Hz)**, che rappresentano l'emissione di energia sonora da una sorgente di frequenza compresa rispettivamente in frequenze superiori a quella della banda sonora.

2. RADIAZIONI ELETTROMAGNETICHE (Onde elettromagnetiche), classificate, in base alla loro lunghezza d'onda in:

- **Raggi gamma**, EHF (Frequenza da 30 ÷ 300GHz);
- **Raggi X**, SHF (Frequenza da 3 ÷ 30GHz);
- **Raggi ultravioletti**, UHF (Frequenza da 300 MHz ÷ 3GHz);
- **Raggi luminosi** (luce), HF e VHF (Frequenza da 3MHz ÷ 300MHz);
- **Raggi infrarossi**. MF (o radiazione termica) (Frequenza da 300kHz ÷ 3MHz);
- **Microonde**, SLF e VLF (Frequenza da 30 Hz ÷ 30kHz);
- **Radioonde**, ELF (Frequenza da 3 Hz ÷ 30Hz);

3. RADIAZIONI NUCLEARI, costituiti da raggi alfa, raggi beta e raggi gamma.



Diversi tipi di radiazione elettromagnetica:

1. raggi alfa (basso potere di penetrazione nella materia);
2. radiazione beta (medio potere di penetrazione)
3. radiazione gamma (alto potere energetico e di penetrazione). Per schermare queste radiazioni non potrebbe bastare un grosso muro di cemento (vedi figura in alto).

VELOCITÀ DI PROPAGAZIONE DELLE ONDE ELETTROMAGNETICHE

La luce e le onde elettromagnetiche si propagano nel vuoto ad una velocità di circa 300.000 Km/s.

SPETTRO ELETTROMAGNETICO.

È l'insieme di tutte le frequenze possibili.

IL CAMPO ELETTROMAGNETICO

Le onde elettromagnetiche sono costituite da due grandezze elettriche (il campo elettrico e il campo magnetico) che variano periodicamente nel tempo. Le loro proprietà dipendono da una grandezza caratteristica: la frequenza, che rappresenta il numero d'oscillazioni effettuate dall'onda in un secondo. Il campo elettromagnetico è l'insieme di due campi interdipendenti:

- **campo elettrico;**
- **campo magnetico.**

GENERATORI DI CAMPI ELETTROMAGNETICI A BASSA FREQUENZA



Figura 3 - Elettrodotti



- **Elettrodotti;**
- **Trasformatori;**
- **Elettrodomestici**

Con il termine **elettrodotto** s'intende l'insieme delle linee elettriche, delle sottostazioni e delle cabine di trasformazione. Gli elettrodotti costituiscono gli elementi fondamentali del sistema elettrico realizzato per il trasporto e la distribuzione dell'energia elettrica dalle centrali di produzione agli apparati utilizzatori, che possono essere i comuni elettrodomestici così come anche gli impianti di grandi complessi industriali.

Gli elettrodotti, in base alla funzione, si dividono in:

- 1. Impianti ad altissima tensione (Aat);**
- 2. Impianti ad alta tensione (At);**
- 3. Impianti a media tensione (Mt);**
- 4. Impianti a bassa tensione (Bt).**

La distribuzione sul territorio degli elettrodotti è diversa secondo la tensione d'esercizio. Il criterio di localizzazione è di definire per le altissime/alte tensioni tracciati che interessano prettamente zone disabitate, mentre per le medie e soprattutto per le basse tensioni le linee elettriche devono necessariamente svilupparsi in zone urbanizzate al fine di poter raggiungere gli utilizzatori domestici.

Gli elettrodotti generano nell'ambiente campi elettrici e magnetici variabili nel tempo con una frequenza pari a 50 Hz, detta anche frequenza industriale, e costituiscono la principale sorgente esterna di campi a **frequenze estremamente basse (Elf)**.

L'intensità del campo elettrico generato da un elettrodotto aumenta al crescere della tensione d'esercizio.

L'intensità del campo magnetico dipende dalla corrente che circola nei conduttori, aumentando al crescere della corrente trasportata. Tale grandezza è variabile durante la giornata, perché strettamente correlata alla richiesta d'energia elettrica da parte degli utenti, e pertanto anche l'intensità del campo magnetico ha una notevole variabilità temporale.

RISCHI DEI CAMPI ELETTROMAGNETICI GENERATI DAGLI ELETTRODOTTI.

L'ultimo studio internazionale, pubblicato nel settembre 2000, finanziato dalla Comunità Europea afferma che il rischio di leucemia infantile raddoppia in prossimità d'elettrodotti, quando il campo ha valori uguali o maggiori a 0,4 microTesla.

Dalla lettura dei rapporti dell'Istituto Superiore di Sanità (ISTISAN) n. 95/29 e n. 98/31 sembra emergere, in base all'evidenza scientifica, una relazione tra campi ELF e leucemie infantili per valori d'esposizione già dell'ordine di 0,2 - 0,3 T. Inoltre, sempre a supporto di tale valutazione, si può citare un altro importante documento nazionale Documento congiunto dell'ISS (Istituto superiore della sanità) e dell'ISPESL (Istituto Superiore Prevenzione e Sicurezza sul Lavoro) sulla problematica della protezione dei lavoratori e della popolazione dalle esposizioni a campi elettrici e magnetici ed a campi elettromagnetici a frequenze comprese tra 0 Hz e 300 GHz". In tale documento, valutazioni di tipo statistico, che partono dall'assunzione che esiste un valore di rischio relativo

esposti a livelli superiori a 0,2 micro Tesla rispetto agli esposti a livelli inferiori, come suggerito dalle evidenze scientifiche, portano ad affermare che "per esposizioni superiori a 0,6 T il rischio aggiuntivo supera il rischio di fondo di mortalità per leucemia infantile e, in corrispondenza di esposizioni più elevate, superiori a circa 2 T, il rischio aggiuntivo supera il valore del tasso di mortalità per cause accidentali.

In molte situazioni con livelli oltre 0.2 microTesla di inquinamento elettromagnetico, sui soggetti esposti compaiono le seguenti alterazioni:

- Ipertensione arteriosa accompagnata da sbalzi improvvisi della pressione sanguigna;
- Insonnia;
- Depressione;
- Stanchezza;
- Inappetenza;
- Disturbi d'accrescimento sui bambini;
- Comparsa di patologie dovute ad abbassamento delle difese immunitarie;
- Alterazione del sistema neurovegetativo;
- Addirittura insorgenza di Tia (ischemia transitoria);
- L'interdizione della ghiandola **Pineale**, che produce la **Melatonina**, un ormone che partecipa al buon funzionamento del nostro **Sistema Immunitario**;

- **Recenti ricerche affermano di esserci una correlazione tra Leucemie, Melanomi, Linfomi, Tumori della vescica, Tumori della mammella, Tumori del cervello;**
- **E' stato determinato da una ricerca che i soggetti esposti a Campi Magnetici, generati da Elettrodotti con intensità pari o superiore a 0,2 microTesla, hanno la probabilità, tra il 20 e il 30%, in più di ammalarsi di Leucemia infantile.**
- **Il rischio diventa ancora più alto, con punte tra il 36 % e il 66 % in più, quando oltre all'inquinamento esterno si sommano i vari campi prodotti internamente alle abitazioni dagli Elettrodomestici, nell'arco della giornata .**
- **Per quanto concerne le frequenze estremamente basse (ELF) da 50 ÷ 60 Hz, alcune indagini in abitazioni vicine a installazioni elettriche hanno indicato un possibile aumento del rischio di leucemie e di tumori cerebrali; altre, condotte su alcune categorie di lavoratori professionalmente esposti hanno anch'esse evidenziato un aumento del rischio di leucemie.**

ELETTRODOMESTICI



RISCHI DEI CAMPI ELETTROMAGNETICI GENERATI DAGLI ELETTRODOMESTICI

Alle basse frequenze, nel caso ad esempio di elettrodomestici, c'è l'assorbimento di cariche elettriche sulla superficie esterna del corpo e di corrente elettrica negli organi interni. Si possono manifestare, secondo l'intensità delle frequenze:

- effetti sul sistema uditivo;
- riscaldamento dei tessuti interni,
- scariche elettriche al contatto con oggetti esterni;
- corrente indotta all'interno del corpo.

Molto dipende, sia alle basse che alle alte frequenze, all'intensità del campo magnetico, dalla distanza dalla sorgente e dalla durata dell'esposizione. E' importante anche la dimensione del corpo che interferisce con le onde. Se ad esempio il campo incontra un fisico esile o minuto, ad esempio un bambino, ha maggiori possibilità di incidere sugli equilibri naturali della persona.

L'associazione Tesla (Test elettromagnetici e studio livelli acustici) consiglia di non concentrare più elettrodomestici ed apparecchiature in spazi ristretti per non aumentare il campo inquinante.

Alcune forme di prevenzione sarebbero utili rispetto alla televisione, ma anche al forno a microonde, e a tutto quel sistema di elettrodomestici da cui noi, oggi, siamo circondati.

Consigli di prevenzione:

1. Vedere la televisione lontani più di un metro;
2. Le televisioni grandi vanno viste, invece, a ben altra distanza;
3. Utilizzare il computer almeno a 50 cm. di distanza;
4. Non coprirsi con coperte elettriche con la spina inserita, specialmente durante il periodo di gravidanza;
5. Non tenere la radiosveglia e le segreterie telefoniche oppure altri apparecchi alimentati elettricamente sul comodino, perché è stradocumentato che questi possono dare dei mal di testa;
6. Non stazionare a lungo davanti, o nei pressi dei forni a microonde, oppure di lavastoviglie, oppure di lavatrici, oppure di altri elettrodomestici mentre sono in funzione.

Dovremmo stare il meno possibile in ambienti con capacità di trasmissione elettromagnetica, evitando quelli che contengono molti elettrodomestici

FORNI A MICROONDE



Emettono un potentissimo campo a 2,45 GHz. che, se opportunamente confinato dalla buona struttura del forno, richiede una distanza di sicurezza di circa 100 cm

Il problema può essere molto grave invece se si hanno delle perdite di microonde che di solito si verificano dallo sportello di chiusura e dal relativo vetro schermato.

Per verificare la buona schermatura di un forno basta inserire un telefono cellulare e chiudere lo sportello. Il telefonino dovrebbe essere "non disponibile", chiamandolo da un altro telefono, se la schermatura del forno è buona.

MISURE DI SICUREZZA:

- Acquistate forni a norme CE (Conformité Européenne) ed IMQ (Istituto Italiano del marchio di qualità) e fatene misurare ad intervalli di 12 mesi le emissioni. In caso di urti o danni al forno non usatelo e fatelo misurare.
- Non guardate MAI il cibo in cottura attraverso il vetro dello sportello.
- Allontanatevi di almeno 100 cm dal forno in funzione e possibilmente andate in un altro locale utilizzando il timer per lo spegnimento automatico.

TELEVISORI



PERICOLOSITA':

Emettono campi di varia frequenza fino a circa 3 metri, indipendentemente dalla grandezza dello schermo. I moderni LCD (**display a cristalli liquidi**) e PLASMA emettono una radiazione di almeno il 60% inferiore ed affaticano molto meno la vista.

MISURE DI SICUREZZA:

- Fate misurare i campi emessi dal vostro TV e videoregistratore e mantenete una distanza non inferiore ai 3 metri anche se al di là di un muro.
- Limitate la luminosità dello schermo al minimo accettabile.
- Non sostate sul retro o di fianco a un TV acceso (la radiazione è maggiore).
- Impedite ai bambini di sedersi “classicamente” davanti alla TV.
- Usate Tv LCD o al PLASMA.

TERMOCOPERTE



PERICOLOSITA':

Emettono campi elettromagnetici pericolosi sia per la vicinanza al corpo che per la durata dell' esposizione, nonché creano pericolo di incendio.

I modelli a bassa tensione (articolo nato per ospedali e centri benessere) sono molto più sicuri, sia dal punto di vista dell' emissioni elettromagnetiche che della sicurezza antincendio.

MISURE DI SICUREZZA:

- Spegnete la termocoperta prima di entrare nel letto e, molto importante, staccate la spina dalla presa.
- State a non meno di 50 cm di distanza quando è accesa.
- Usate le termocoperte a basso voltaggio (12 Volt).

GENERATORI CAMPI AD ALTA FREQUENZA



Figura 2 - Impianti RTV

Esse sono gli impianti per radio telecomunicazione e con precisione :

- Impianti radiotelevisivi;
- Impianti per telefonia mobile;
- Impianti radar;
- Ponte radio;
- Ripetitori;
- Telefoni cellulari.

Esistono due diverse metodologie di trasmissione:

1. **Di tipo broadcasting o a diffusione;**
2. **Di tipo direttivo.**

Nella trasmissione di tipo broadcasting il segnale viene irradiato dall'antenna trasmittente su una vasta area e può dunque giungere a molte antenne riceventi. Tipico esempio di sistemi a diffusione sono le antenne radiotelevisive e le stazioni radio base della telefonia cellulare.

Nella trasmissione di tipo direttivo, invece, si ha un collegamento da punto a punto, cioè l'energia elettromagnetica emessa dall'antenna trasmittente è concentrata in un fascio di radiazione molto stretto indirizzato ad un'unica antenna ricevente. Per il buon funzionamento di questi apparati è necessario che il fascio di radiazione non incontri ostacoli lungo il percorso. Esempio di sistemi di tipo direttivo sono i ponti radio, cioè antenne per lo più paraboliche di notevole impatto visivo, utilizzate per trasmissione di segnali in diversi settori (industria, telecomunicazioni, militare, etc.).

In quest'ambito gli interessi in gioco sono forti, quindi i gestori degli impianti per le telecomunicazioni, in accordo con amministratori e proprietari d'immobili, non hanno scrupoli nell'istallare impianti ed antenne in prossimità di condomini, approfittando della disinformazione che avvolge la questione, di una legislazione insufficiente e “corrompendo” i condomini con offerte vantaggiose (contratti gratuiti di rete fissa, telefonini in omaggio, sostanziose somme di denaro).

IMPIANTI DI RADIOTELECOMUNICAZINE



Figura 2 - Impianti RTV

Un impianto emittente radio-TV è costituito da una o più antenne trasmettenti, la cui funzione è quella di convertire un segnale elettrico in un'onda elettromagnetica ad alta frequenza in grado di propagarsi attraverso lo spazio e di trasportare le informazioni fino ad una o più antenne riceventi, le quali operano la riconversione dell'onda elettromagnetica in un segnale elettrico che giunge agli apparecchi televisivi e radiofonici. I sistemi di radio telecomunicazione (impianti radio-TV, telefonia mobile) sono progettati e costruiti per emettere onde elettromagnetiche e trasmettere via etere informazioni (audio, video, etc.).

Gli impianti radio-TV trasmettono ad **alta frequenza (100 kHz - 300 GHz)**.

SISTEMA DI TELECOMUNICAZIONE SATELLITARE "MUOS"



Verranno installate in contrada Ulmo di Niscemi N° 5 parabole direzionali, delle quali tre basculanti e due fisse puntati verso i satelliti geostazionari.

Il sistema di telecomunicazione satellitare **MUOS (Mobile User Objective System)**, è caratterizzato da antenne paraboliche direzionali di dimensioni imponenti con potenze di milioni di Watt, le quali, sebbene si suppone, non saranno mai puntate verso l'abitato, hanno il potenziale di cuocere in volo un intero stormo di uccelli che si trovasse casualmente ad attraversare il raggio di radiazioni elettromagnetiche emesso.

Nulla è dato sapere a riguardo delle onde elettromagnetiche delle installazioni militari, caratterizzate da frequenze UHF e VHF (Ultra High Frequency e Very High Frequency), in alcuni casi simili a quelle emesse da un comune forno a microonde, ma con potenze mostruose che vanno dai 400.000W continui ai 2.000.000W di picco.

Questo sofisticato sistema di comunicazione satellitare ad altissima frequenza (UHF) delle forze armate USA che integrerà comandi, centri d'intelligence, radar, cacciabombardieri, missili da crociera, velivoli senza pilota, ecc., con l'obiettivo di perpetuare la superiorità offensiva degli Stati Uniti d'America.

Nello specifico, il MUOS Ground System - di cui la stazione di Niscemi sarà elemento chiave - assicurerà le comunicazioni ed i controlli interfaccia tra i satelliti MUOS e le reti di telecomunicazioni del Dipartimento della Difesa degli Stati Uniti con base a terra.

spazioniscemi



STAZIONE DI TELECOMUNICAZIONE IN CONTRADA ULMO

A Niscemi in contrada Ulmo esiste una delle più grandi stazioni di telecomunicazione della Marina USA nel Mediterraneo. Si tratta della "*Naval Radio Transmitter Facility (NRTF) N8*", utilizzata per le trasmissioni in alta e bassa frequenza (**HF** ed **LF**) dai comandi e dalle forze militari operanti in una vastissima area compresa tra il Mediterraneo, l'Asia sud-occidentale, l'Oceano Indiano e l'Oceano Atlantico. Attualmente a Niscemi sono installate 41 antenne di trasmissione HF ed una LF; il centro di telecomunicazione è sotto il controllo della *U.S. Naval Computer and Telecommunication Station Sicily (NAVCOMTELSTA - NCTS Sicily)* che ha sede a *NAS II Sigonella*.

STAZIONI RADIO BASE



Figura 1 - Impianto RSB



Fig. 2- Ripetitore per telefonia cellulare

Fig.2 -I ripetitori trasmettono ad una frequenza di **900 e 1800 Mhz**. Ponte radio a microonde a sinistra. Antenne riceventi Tv al centro. Le parabole trasmittenti si riconoscono da quelle per ricezione satellitare in quanto sono chiuse da un "coperchio" protettivo.

Le Stazioni Radio Base, di seguito indicate con **SRB**, collocate in ambiente urbano, forniscono la copertura di aree specifiche dette **celle**. Le antenne delle stazioni radio base sono normalmente installate su edifici o su torri alti almeno 15m.

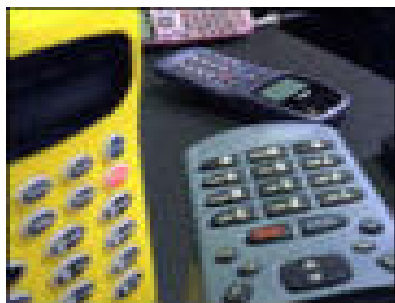
Le potenze emesse sono dell'ordine delle decine di watt. La loro struttura radiante e ricevente è normalmente un'antenna montata su un involucro metallico. **La propagazione dell'onda EM si attenua, infatti, con il quadrato della distanza (ad esempio se ad 1 metro di distanza dall'antenna le densità di potenza di un'onda EM è pari ad 1 W/m^2 , già a 2 metri essa diventa solo di $0,25 \text{ W/m}^2$).**

MINIMIZZARE L'ESPOSIZIONE

Le metodologie implementate per **minimizzare la potenza** irradiata dai sistemi per telefonia cellulare GSM sono:

1. far sì che la stazione radio base emetta la potenza minima necessaria in funzione delle conversazioni in corso assicurando la minimizzazione dell'esposizione dei soggetti che si trovassero in prossimità delle stazioni.
2. L'aumento delle stazioni radio base per ridurre le dimensioni delle celle. Così si accorcia il percorso radio e si diminuisce la potenza di emissione.

spazioniscemi



TELEFONI CELLULARI

I telefoni mobili, detti comunemente cellulari, sono piccole ricetrasmittenti portatili e compatte che vengono normalmente tenute in prossimità della testa. Inoltre, va sottolineato che i telefoni cellulari operano alla frequenza di circa **900 Mhz a 1800 Mhz per il sistema GSM**. Queste frequenze rientrano nel campo delle microonde. Le radiazioni di tale lunghezza d'onda vengono efficacemente assorbite dai tessuti biologici e riscaldati, soprattutto quelli ad alto contenuto di acqua. Gli effetti diminuiscono estendendo l'antenna del telefonino durante l'uso e si minimizzano usando gli auricolari che permettono di allontanare il telefonino dalla testa. I sistemi di radiotelefonazione portatile prevedono la comunicazione fra apparecchi mobili (telefoni portatili) e trasmettitori base fissi (stazioni radiobase) che forniscono la copertura di aree specifiche dette **celle**.

A metà degli anni '80 fu introdotta una prima generazione di sistemi radiotelefonici analogici **Total Access Communications System (TACS)** che usavano frequenze inferiori a 1 GHz.

Oggi i sistemi analogici **Total Access Communication System (TACS)** convivono con quelli digitali che sono basati sullo standard europeo noto come **GSM (Global System for mobile communication)**.

Si raccomandano vivamente di utilizzare il telefonino con l'auricolare tenendolo il più lontano possibile dal vostro corpo. Ricordiamo che i campi prodotti dai cellulari potrebbero essere veramente alti, in modo particolare, quando il segnale antenna sul display è basso. In tali condizioni i campi prodotti sono parecchie volte maggiori di quelli normalmente considerati a rischio per Legge. Cercate di eseguire telefonate brevi.

Una recente ricerca dell'Università di Ferrara (LUCE Laboratorio Universitario Compatibilità Elettromagnetica) ha dimostrato che esiste un incremento del campo elettrico emesso dai telefoni cellulari se il soggetto che telefona indossa occhiali con montatura in metallo.

MISURE DI SICUREZZA:

- Acquistate i cellulari che possano utilizzare l'auricolare e tenete il telefono il più distante possibile dal corpo (con auricolare via filo –50% della radiazione, con i senza filo Bluetooth – 90% della radiazione)
- Estendete completamente l'antenna (il cellulare trasmetterà con minore potenza e risparmierà la batteria).

- In automobile usate il viva voce e l'antenna esterna (il portatile in auto crea una amplificazione e concentrazione del segnale causato dalla struttura metallica del mezzo nonché un pericolo per la sicurezza stradale).
- Usatelo solo se veramente necessario e per il minor tempo possibile alternando ogni minuto l'orecchio.
- Anche se solo in ricezione o usando l'auricolare, non tenetelo a contatto del corpo (periodicamente emette un segnale di riconoscimento con picchi di 20 volt/metro) o schermate la tasca con "Elettrosmogcard".
- Non indossate gli occhiali, se realizzati con montatura metallica o con stanghette metalliche, mentre telefonate in quanto gli oggetti conduttori si comportano come una antenna in grado di concentrare i campi EM nella zona degli occhi creando una bobina risonante. E' accertata la così detta "malattia dei Radaristi":
 - ❖ glaucoma;
 - ❖ distacco retinico;
 - ❖ opacizzazione del cristallino.
- Anche le protesi e gli innesti metallici dentari possono interagire con le onde elettromagnetiche innescando dei fenomeni di elettrolisi con ossidazione e/o corrosione della parte metallica. Si consiglia l'uso degli auricolari.
- Se dalla finestre vedete le antenne a 900/2100 Mhz. installate tende o fodere per tende in "ElettrosmogTex"®

Tale ricerca condotta in camera anecoica con modelli in scala ha dimostrato che l'accoppiamento a radio frequenza tra l'antenna del cellulare e la montatura degli occhiali può innalzare il campo elettrico in prossimità della tempia da 30/40 Volt/metro a 80/100 Volt/metro. Inoltre l'accoppiamento indotto tramite il porta lente degli occhiali, crea un campo di oltre 20 Volt/metro nel bulbo oculare, che sarebbe invece di circa 5 Volt/metro nel caso di assenza di montatura metallica. Consigliamo quindi di usare montature non metalliche

Tale ricerca condotta in camera anecoica con modelli in scala ha dimostrato che l'accoppiamento a radio frequenza tra l'antenna del cellulare e la montatura degli occhiali può innalzare il campo elettrico in prossimità della tempia da 30/40 Volt/metro a 80/100 Volt/metro. Inoltre l'accoppiamento indotto tramite i porta lente degli occhiali, crea un campo di oltre 20 Volt/metro nel bulbo oculare, che sarebbe invece di circa 5 Volt/metro nel caso di assenza di montatura metallica. Consigliamo quindi di usare montature non metalliche

RADAR MILITARI, CIVILI E NAUTICI

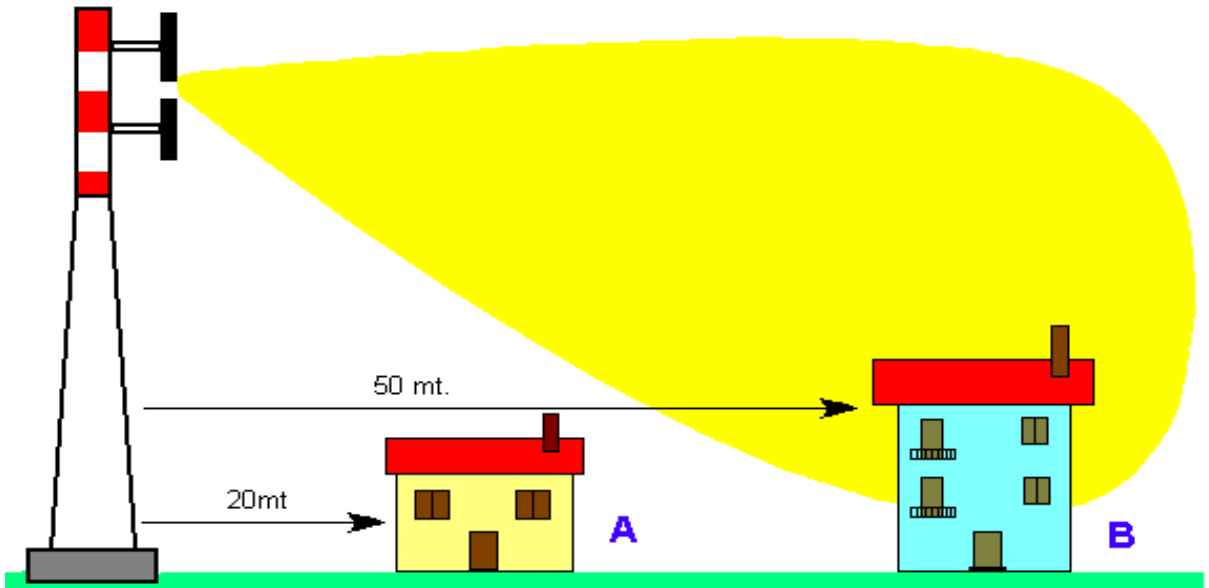


I radar emettono dei potentissimi campi EM a frequenze molto elevate (10 – 40 GHz.) attraverso una antenna ruotante od ondeggiante. Questi campi EM non sono continui ma intermittenti ed il loro raggio di azione ha un angolo molto stretto. Sono, per questi motivi, poco pericolosi. Solamente nei casi in cui da una finestra si veda un radar in funzione, è il caso di proteggersi con una schermatura in quanto, con una lunga esposizione, alcuni disturbi, specialmente degli occhi (malattia del radarista) e delle gonadi, sono stati ampiamente documentati.

MISURE DI SICUREZZA:

- Fate misurare i campi elettromagnetici.
- Non guardate a lungo un radar in funzione e non sostate nel suo campo di azione.

MISURE DELL'ELETTROSMOG



Contrariamente a quanto si può pensare non è scontato che la causa di maggiore esposizione sia dovuta dalla vicinanza al trasmettitore. Il caso sopra dimostra come la casa B sia interessata maggiormente della casa A dal campo emesso dal trasmettitore in quanto è il lobo di emissione delle antenne che determina la quantità di campo emesso nello spazio. Resta pertanto indispensabile la misurazione strumentale per la determinazione del valore dell'inquinamento.

CAMPI ELETTROMAGNETICI E GLI EFFETTI SULL'UOMO

L'inquinamento elettromagnetico è l'alterazione dello stato naturale di una porzione di spazio, dovuta alla presenza di valori di campo elettrico e/o magnetico al di sopra di quelli relativi al campo magnetico terrestre. L'uomo si trova immerso all'interno del più grande dei campi elettromagnetici esistenti: quello del nostro pianeta. Il contatto con i campi elettromagnetici naturali, derivati dagli scambi d'energia permanente tra terra e cosmo, fa parte della nostra esistenza sin dalla comparsa dell'uomo sulla terra. L'irraggiamento cosmico, le correnti telluriche, lo stesso campo magnetico della terra si relazionano in modo naturale con la vita, regolando i ritmi delle specie. Essendo quindi immersi all'interno di questo campo, gli esseri viventi, normalmente, non ne risentono. Questo perché, in assenza di condizioni di disturbo o d'accentuazione del campo magnetico particolare, le cellule degli esseri viventi sono "calibrate" sui valori naturali, valori accettati e metabolizzati. Quando questi valori, per via di fonti esterne, variano oltre certe soglie, gli equilibri si spezzano e insorgono problemi e disturbi.

I campi elettromagnetici possono essere generati, con intensità differente, da tutti i dispositivi che emettono, producono o utilizzano corrente elettrica, come ad esempio linee elettriche (elettrodotti, tralicci alta tensione, cavi casalinghi), elettrodomestici, ponti radio, radar, apparecchiature mediche, ecc.

Recenti ricerche mediche hanno confermato il problema della nocività degli effetti dovuti all'esposizione ai campi elettromagnetici artificiali sia in bassa sia in alta frequenza. **Scientificamente è provato che le emissioni dovute ad elettrodotti, antenne, ponti radio, radar, elettrodomestici e impianti interagiscono e disturbano i processi biologici.** Gli effetti su questi processi sono in funzione del tipo di radiazione ionizzante o non ionizzante.

La radiazione non ionizzante, non essendo molto energetica deve la sua pericolosità all'intensità e alla durata dell'azione. Gli effetti sanitari delle radiazioni non ionizzanti sono tuttora meno conosciuti e patogenicamente definiti rispetto a quelli delle radiazioni ionizzanti. Nella letteratura scientifica più recente sono apparsi studi che sollecitano a prenderne in seria considerazione i potenziali rischi.

In definitiva gli studi epidemiologici indicano, una correlazione tra esposizione cronica a campi generati dalle linee ad alta tensione e insorgenza di certi tipi di tumore, in particolari leucemie infantili.

La radiazione ionizzante (alte frequenze) invece, possiede già un elevato potere energetico che può modificare lo stato chimico di una molecola, o meglio, distruggerne la struttura. Ciò significa che per questo tipo di radiazione, indipendentemente dall'intensità, sussiste sempre il pericolo di un danno biologico. Per queste frequenze sono documentati effetti termici e non ancora chiariti completamente i meccanismi degli effetti non termici alcuni dei quali sono però documentati a bassi valori d'esposizione. L'opinione pubblica ha recentemente concentrato la sua attenzione su questo tema a causa delle campagne di sensibilizzazione promosse da associazioni e partiti **d'ispirazione ambientalista**, che hanno espresso preoccupazione per la salute dei cittadini. **In entrambi i casi, il meccanismo di base che provoca i danni all'organismo, è lo stesso: la trasformazione dell'energia elettromagnetica in calore, soprattutto a causa dell'elevata presenza d'acqua nel nostro corpo. Si ha dunque un riscaldamento, o addirittura un surriscaldamento, dei tessuti e delle cellule che li compongono.**

E' stato calcolato che l'uso di un cellulare per cinque minuti di seguito, è in grado di provocare un aumento di temperatura di un grado, nell'area circostante.

In questo modo il meccanismo di termoregolazione dell'organismo viene attivato in maniera artificiale, entra in funzione per esempio con la vasodilatazione, ma quando il carico termico è eccessivo la cellula soffre, o addirittura muore.

In che modo muore? Ecco alcuni esempi:

1. La permeabilità al calcio della membrana cellulare viene modificata, in questo modo si ha una variazione della sintesi delle proteine all'interno di ogni cellula, dove si possono verificare rotture dei cromosomi, o modificazioni del loro ciclo di duplicazione. Dato che i cromosomi portano il corredo genetico della cellula, quelli alterati possono innescare malattie genetiche (per esempio la leucemia) o può diminuire l'attività e l'efficacia dei linfociti T, quelli che attaccano gli antigeni e le cellule cancerose.
2. La concentrazione **dell'enzima ornitina decarbossilasi**, fondamentale per la crescita cellulare, aumenta in modo imprevedibile. **In questo caso, alla presenza di cellule già cancerose, il campo magnetico n'accelera lo sviluppo.**
3. L'**epifisi, o ghiandola pineale**, nel cervello, (che durante la notte produce **l'ormone melatonina**) viene stimolata dal campo magnetico proprio come dalla luce solare, blocca cioè la propria attività. Si altera così il ciclo del sonno, e ci sono disturbi dell'umore.

In particolare, indagini epidemiologiche su alcune categorie di lavoratori professionalmente esposti hanno evidenziato:

- a) un aumentato rischio di leucemie;
- b) di tumori del sistema nervoso;
- c) tumori mammari nella donna;
- d) tumori mammari nel maschio

Indagini epidemiologiche di terza generazione affermano:

- a. l'accresciuta incidenza di leucemie infantili;
- b. l'aumento di tumori al sistema nervoso centrale;
- c. l'aumento di tumori alla mammella di lavoratori e lavoratrici esposte;
- d. l'aumento di tumori di linfoma maligno nell'uomo e nel cane.

Per quanto riguarda le alte frequenze a seguito di una vasta indagine epidemiologica sull'incidenza del cancro eseguita in occidente nei pressi di una trasmittente radiotelevisiva in Gran Bretagna è stato dimostrato un incremento di leucemie negli adulti (particolarmente di quelle linfatiche).

EFFETTI NOCIVI DELL'INQUINAMENTO ELETTROMAGNETICO

Gli effetti nocivi che i campi elettromagnetici determinano sull'organismo umano possono essere suddivisi in due categorie:

- **A breve termine;**
- **A lungo termine.**

EFFETTI A BREVE TERMINE

Gli studi hanno dimostrato che esposizioni ad elevate intensità di campo elettromagnetico possono generare nell'uomo un effetto termico, in pratica il riscaldamento del corpo, o di sue parti esposte alle radiazioni, causate dall'assorbimento dell'energia elettromagnetica. Gli effetti riscontrati sono molteplici e confermano il pericolo per la salute. **Un esempio sono le esposizioni a cui sono soggetti gli utenti dei telefoni cellulari che irradiano campi di valore molto elevato durante la conversazione.**

Gli effetti a breve termine maggiormente riscontrati negli individui esposti alle radiazioni sono:

1. Micro-scosse;
2. Vibrazione dei capelli e della peluria;
3. Variazioni del metabolismo;
4. Variazioni delle funzioni ghiandolari;
5. Variazioni del sistema immunitario;
6. Variazioni del sistema nervoso centrale e del comportamento.

EFFETTI A LUNGO TERMINE

Gli effetti biologici sono legati anche alle lunghe esposizioni a campi di bassissima intensità. Le esposizioni prolungate, che in Italia sono convenzionalmente determinate in almeno 4 ore, favoriscono un effetto termico. Questo effetto è dovuto probabilmente all'interazione tra i messaggi elettrochimici dell'organismo e le onde elettromagnetiche.

A bassissima intensità anche i campi elettromagnetici si comporterebbero come delle piccole sollecitazioni che, se ripetute nel tempo, provocano dei danni biologici.

Gli effetti a lungo termine possono essere suddivisi, a loro volta:

- **Non tumorali.**

Svariati sono **gli effetti non tumorali**, evidenziati da attendibili studi scientifici:

- a) Disturbi neurologici;
- b) Disturbi circolatori e del sonno;
- c) Alterazioni ematologiche;
- d) Vertigini;
- e) Depressione;
- f) Mal di testa;
- g) Limitazione della capacità d'apprendimento;
- h) Perdita di memoria;
- i) Caduta di capelli;
- j) Diminuzione della libido.

- **In tumorali.**

Per quanto riguarda **gli effetti tumorali**, l'esposizione a campi elettromagnetici incide all'incremento di tumori:

- a. del sistema nervoso centrale;
- b. del sangue (è stato riscontrato un grave rischio per la popolazione infantile, maggiormente soggetta a forme leucemiche a causa della ridotta massa fisica).

STUDI SCIENTIFICI SUI RISCHI DEI CAMPI ELETTROMAGNETICI

Da studi scientifici e recenti ricerche è stato evidenziato per soggetti esposti a campi Elettromagnetici:

- l'interdizione della ghiandola **Pineale** che produce la **Melatonina**, un ormone che partecipa al buon funzionamento del nostro **Sistema Immunitario**;
- Una correlazione tra **Leucemie, Melanomi, Linfomi, Tumori della vescica, Tumori della mammella, Tumori del cervello** e le esposizioni ai campi elettromagnetici **ELF**;
- **Insonnia** e **Depressione** sono strettamente correlate all'esposizione ai campi elettromagnetici;
- Dalla lettura dei rapporti dell'Istituto Superiore di Sanità ISTISAN n. 95/29 e n. 98/31 sembra emergere, in base all'evidenza scientifica, una relazione tra campi di frequenza estremamente basse (ELF) e leucemie infantili per valori d'esposizione già dell'ordine di **0,2 - 0,3 Tesla**.

N.B.: Il **Tesla** (simbolo **T**) è una unità di misura derivata del sistema internazionale (SI) e viene utilizzata per esprimere la **densità del flusso magnetico**.

- L'ultimo studio internazionale, pubblicato nel settembre 2000, finanziato dalla Comunità Europea afferma che il rischio di leucemia infantile raddoppia in prossimità d'elettrodotti, quando il campo ha valori uguali o maggiori a **0,4 microTesla**.
- Sempre nel 2000 uno studio italiano del Registro Tumori di Varese ha stimato un rischio relativo di **4,5** in corrispondenza di livelli d'esposizione superiore a **0,1 microTesla (μT)**. Sentenza del TAR Veneto 1999.

• Da un importante documento nazionale, "Documento congiunto dell'ISS e dell'ISPESL sulla problematica della protezione dei lavoratori e della popolazione dalle esposizioni a campi elettrici e magnetici ed a campi elettromagnetici a frequenze comprese tra 0 Hz e 300 GHz", sono descritte delle valutazioni di tipo statistico, quali ad esempio che esiste un valore di rischio per coloro che sono esposti a livelli superiori a 0,2 micro Tesla rispetto a quelli esposti a livelli inferiori. Per esposizioni superiori a 0,6 T il rischio aggiuntivo supera il rischio di fondo di mortalità per cause accidentali.

In molte situazioni con livelli oltre 0,2 Micro Tesla di inquinamento elettromagnetico, si è notato sperimentalmente sui soggetti esposti la comparsa delle seguenti alterazioni:

- Ipertensione arteriosa accompagnata da sbalzi improvvisi della pressione sanguigna;
- Insonnia;
- Depressione;
- Stanchezza;
- Inappetenza;
- Disturbi d'accrescimento sui bambini;
- Comparsa di patologie dovute ad abbassamento delle difese immunitarie;
- Alterazione del sistema neurovegetativo;
- Addirittura insorgenza di Tia (ischemia transitoria).

Per quanto riguarda la sovraesposizione ai Campi a **Radiofrequenza**, il pericolo per prolungati periodi d'esposizione potrebbe essere la comparsa di Tumori in genere. Si comprende quindi l'importanza di far verificare i Campi Elettromagnetici che interessano l'ambiente dove si vive o si lavora da personale qualificato con le strumentazioni necessarie, applicando le giuste metodiche di misura.

LIMITI IMPOSTI IN ALCUNE REGIONI ITALIANE

Nel nostro Paese tre consigli regionali (Abruzzo, Lazio, Veneto) hanno approvato leggi regionali che diminuiscono di circa cinquecento volte il limite inferiore per le esposizioni di campi magnetici stabilito dalla normativa nazionale per gli elettrodotti. L'approvazione delle leggi in parola imporrebbe un limite per l'esposizione della popolazione ai campi d'induzione magnetica a frequenza di rete (50 Hz), **pari a 0.2 μ T**. Stesso limite viene individuato dalla legge svedese sui videoterminali. I dati epidemiologici citati indicano la provvisoria soglia del rischio potenziale per gli effetti "atermici" a lungo termine, come quelli implicati nella cancerogenesi, intorno a 0.2 μ T (per il campo magnetico a 50/60 Hz), e a qualche micro watt/cm (per le radiazioni elettromagnetiche d'alta frequenza)". Il principio cautelativo s'impone per la necessaria tutela della salute dei cittadini, anche se i dati scientifici ormai sembrano consolidarsi sul rischio per la salute prodotto dalle onde elettromagnetiche. In permanenza di un dubbio deve adottarsi, sul livello del rischio, l'impostazione più restrittiva consistente nella minimizzazione del rischio e quindi nella definizione del valore più basso, concordando con l'Organizzazione mondiale

della sanità, la quale raccomanda ai legislatori l'adozione del principio di ALARA (As Low As Reasonably Achievable), secondo il quale, fatta una scelta tecnologica, l'esposizione alle radiazioni deve essere la più bassa possibile. Le indicazioni sopraccitate ed altre, quali, per esempio, lo studio condotto in un istituto di Syracuse, nello Stato di New York, che ha evidenziato che anche in una fascia di 150 metri di distanza da linee ad alta tensione si verificano variazioni della composizione del sangue e del battito cardiaco, e che disturbi comportamentali sono stati riscontrati entro una fascia di 300 metri, hanno suggerito i limiti proposti."..

LIMITI DELL'ELETTROSMOG (14.08.2006)

Elettrosmog: limiti in Italia, nella UE e nel mondo.

L'Unione Europea e i principali paesi sviluppati nel mondo hanno già espresso e manifestato un atteggiamento di precauzione nei confronti del rischio elettrosmog da radio frequenze (ripetitori, telefonia mobile ecc) sulla scorta delle indicazioni dell'Organizzazione Mondiale della Sanità e della Commissione internazionale per la protezione contro le radiazioni non ionizzanti. In ogni nazione sono stati fissati limiti di sicurezza all'esposizione dei campi elettromagnetici generati da radiofrequenza. In questa situazione i limiti sono mirati ad impedire la manifestazione di effetti di tipo termico.

Le normative prevedono limiti diversi per le frequenze di telefonia mobile di 900 MHz oppure 1800 MHz.

La misura del campo elettrico si esprime in Volt/Metro (V/M).

Elenchiamo qui di seguito i limiti previsti nel 2002:

1.IN EUROPA.

Il limite d'esposizione per la popolazione al **campo elettrico**

delle frequenze 900 e 1800 Mhz raccomandati dall'Unione Europea è fissato a 58,3 V/m per le frequenze elevate a 1800 Mhz. Tale limite si abbassa a 41,2 V/m nel caso delle frequenze a 900 Mhz.

2. IN ITALIA.

Il legislatore italiano ha unificato il limite da applicare alle frequenze 900 Mhz e 1800 Mhz. In Italia si applica un limite generale di 20 V/m relativo a qualsiasi tipo d'ambiente e un limite di 6 V/m quale misura di cautela in corrispondenza d'edifici residenziali o dove le persone risiedano per più di 4 ore continue al giorno (uffici, abitazioni, luoghi di lavoro ecc.).

A livello nazionale esiste una legge (Dslg. 381/98) che fissa il tetto massimo d'esposizione dei campi elettromagnetici ad alta frequenza: 6 V/m per le zone residenziali, scuole e ospedali, perciò le antenne radio base non possono essere installate ad una distanza inferiore ai 50 metri dagli edifici. Il decreto demanda alle Regioni una più accurata regolamentazione che è tuttora inadeguata. Le normative vigenti per l'esposizione a campi elettromagnetici a Bassa frequenza sono stabilite da un Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri (DPCM 23/04/92), che stabilisce i limiti d'esposizione a 100 microtesla, 500 volte superiori ai limiti indicati dalle recenti ricerche scientifiche: 0,2 microtesla.

Inoltre, nello stesso decreto è disposto che in ogni caso per la realizzazione di sistemi fissi di telecomunicazione i valori di campo elettromagnetico devono essere più bassi possibile,

compatibilmente con la qualità del servizio svolto dal sistema stesso al fine di minimizzare l'esposizione della popolazione. Quindi è possibile effettuare una perizia tramite società private oppure enti sanitari pubblici, come l'I.S.P.E.S.L. (Istituto superiore prevenzione e sicurezza sul lavoro), per verificare l'entità dei valori di esposizione ai campi elettromagnetici provocati da apparecchiature che insistono nella vicinanza della propria casa e **nel caso superino i 6 V/m chiedere la sospensione del funzionamento o addirittura la rimozione degli impianti.**

DECRETO DEL PRESIDENTE DEL CONSIGLIO DEI MINISTRI 8 luglio 2003

Fissazione dei limiti d'esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti.

Limiti d'esposizione e valori d'attenzione

Nel caso d'esposizione a campi elettrici e magnetici alla frequenza di 50 Hz generati da elettrodotti, non deve essere superato il **limite di esposizione di 100 μ T per l'induzione magnetica** e 5 kV/m per il campo elettrico, intesi come valori efficaci.

A titolo di misura di cautela per la protezione da possibili effetti a lungo termine, eventualmente connessi con l'esposizione ai campi magnetici generati alla frequenza di rete (50 Hz), nelle aree gioco per l'infanzia, in ambienti abitativi, in ambienti scolastici e nei luoghi adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore giornaliere, si assume per l'induzione magnetica il **valore di attenzione di 10 μ T**, da intendersi come mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio.

CONSIGLI DI PREVENZIONE

1. CELLULARI

Qualunque sia il valore corrispondente al vostro cellulare, usate l'auricolare!

Sono molti gli studi che hanno smentito l'allarme d'alcuni studiosi inglesi i quali affermavano l'aumento d'esposizione al campo elettromagnetico causato dall'auricolare associato ad alcune marche di telefonini. Uno studio del WWF ha dimostrato che l'uso dell'auricolare riduca dal 70% al 90% circa l'esposizione a radiazioni non ionizzanti.

2. CONSIGLI UTILI PER COLORO CHE DEVONO ACQUISTARE UNA CASA.

Quando si acquista una casa è necessario accertarsi dell'eventuale presenza di linee, cavi o cabine elettriche; antenne fisse per la telefonia cellulare, radar, ripetitori radio / TV.



Un'altra situazione a rischio è quella degli uffici. Dato l'alto numero di computer, monitor, condizionatori, fotocopiatrici, fax e lampade, il campo magnetico è alto e continuo nello spazio. Non ci sono aree non inquinate dove mettersi in salvo. La Legge 626 dovrà porre più attenzione a queste situazioni.

Un'esposizione prolungata al monitor del computer o dei video terminali può provocare un rapido decadimento della vista. Si raccomanda un uso moderato del computer ed una distanza dal monitor di **almeno 60 cm**, anche se la stessa, varia in funzione del tipo di monitor usato. Durante il lavoro al computer si raccomanda ogni tanto di **battere le palpebre**. Sembra un consiglio superfluo, ma davanti al monitor purtroppo essi non si battono più a sufficienza).

3. CONSIGLI DI PREVENZIONE PER RIDURRE L'INQUINAMENTO ELETTROMAGNETICO A CASA.

In casa è consigliabile:

- Tenere apparecchi elettrici (segreteria telefonica, radiosveglia, ecc.), ad almeno un metro di distanza dal letto (nella camera in cui si dorme;
- I fili elettrici non dovrebbero passare dietro la testa);
- Mantenere un metro di distanza dallo schermo di un qualsiasi monitor;
- Ai bambini si consiglia di vedere la televisione, a piccolo schermo, ad una distanza minima di un metro. In entrambi i lati e sul retro del televisore l'inquinamento è notevolmente più elevato.
- Tenersi ad almeno un metro dai forni elettrici.
- Utilizzare il phon tenendolo il più possibile distante dai capelli;
- Non posizionare il letto a ridosso di una parete che confina con un quadro elettrico (dove c'è l'interruttore principale);
- Mantenere una distanza di almeno un metro e mezzo dai termosifoni elettrici portatili;
- Cercare di ridurre al minimo i tempi di funzionamento di elettrodomestici come tritatutto, tostapane, frullatori, ecc.
- Se c'è un'antenna vicino la propria abitazione, è possibile richiedere, a mezzo raccomandata inviata al Sindaco, i certificati di compatibilità sanitaria rilasciati dall'ASL e dallo ISPESL. Ovviamente l'unica possibilità per disinstallare l'antenna, è che le disposizioni di legge non siano state rispettate alla lettera.
- Tenersi ad almeno un metro dai forni elettrici;

- Ai bambini si consiglia di vedere la televisione, a piccolo schermo, ad una distanza minima di un metro. In entrambi i lati e sul retro del televisore l'inquinamento è notevolmente più elevato.
- Un'esposizione prolungata al monitor del computer può provocare un rapido decadimento della vista. Si raccomanda un uso moderato del computer ed una distanza dal monitor di almeno 60 cm, anche se la stessa, varia in funzione del tipo di monitor usato. Durante il lavoro al computer si raccomanda ogni tanto di battere le palpebre. Sembra un consiglio superfluo, ma davanti al monitor purtroppo essi non si battono più a sufficienza;
- Particolare attenzione si deve prestare ai campi emessi dalle centrali di riscaldamento a metano. La pompa di ricircolo dell'acqua calda si è dimostrata un emettitore di campi magnetici importante. Non sostare a meno di 1 metro dalla caldaia anche se installata all'esterno, poiché i muri non attenuano i campi magnetici;
- Abbiamo riscontrato in diverse occasioni nei forni a microonde fughe pericolose di radiofrequenza dallo sportello di chiusura. Sugeriamo di far funzionare il forno a microonde in una stanza chiusa e non frequentata da persone;
- Evitare impianti o apparecchi non necessariamente necessari;
- Staccare la corrente, soprattutto nelle zone notte;
- Mantenersi a distanza da apparecchi e linee elettriche;
- Schermare impianti ed apparecchiature.

Una soluzione intermedia può essere rappresentata appunto dal suggerimento di utilizzare un **disgiuntore**. Con questo apparecchio è possibile disinserire la tensione nell'impianto elettrico, al fine di eliminare campi elettromagnetici.

Il **disgiuntore** (o bioswitch) è un apparecchio dalle dimensioni ridotte che montato nel quadro elettrico permette il disinserimento della corrente non appena è spenta l'ultima luce. Al tocco di un interruttore, per accendere ad esempio un'abatjour, la corrente è ripristinata. Il pregio di questo strumento, di facile installazione e dal costo accessibile, consiste in una presenza quasi invisibile, in quanto una volta montato, l'impianto elettrico mantiene le proprie caratteristiche funzionali inalterate.

Il problema principale è però rappresentato dalla presenza in ogni abitazione di alcuni elettrodomestici che richiedono un'alimentazione continua (frigoriferi, televisori e videoregistratori, radiosvegli e ecc). Questo non permette di utilizzare un solo disgiuntore per tutto l'impianto casalingo. Lo strumento è però applicabile alle parti d'impianto, come sopra accennato, relative alle zone notte (a meno di radiosvegli..), o comunque pensando di accomunare nel stesso circuito elettrico le stanze dal medesimo utilizzo, come saloni e sale da pranzo. Sarebbe infatti dispendioso allestire un circuito elettrico con un disgiuntore di rete per ogni singola stanza.

Nei supermercati: Le cassiere non dovrebbero sostare in prossimità dei registratori di cassa in quanto molti di essi emettono alti campi magnetici. Rimanere almeno ad 1 metro di distanza quando non si usano.

Negli ospedali

Il personale medico e paramedico, addetto alle macchine di Marconiterapia e Radarterapia, dovrebbe avere delimitata sul pavimento la zona di rispetto, per evitare la sovraesposizione ai campi elettromagnetici. La distanza dalle macchine in questione potrebbe essere d'alcuni metri.

Linee elettriche interrato

I cavi interrati che portano energia elettrica, contrariamente a quanto si pensa, sono più nocivi delle linee aeree, in quanto la distanza dei cavi stessi dai soggetti esposti è sicuramente minore. Le linee interrato realizzate con cavi a doppio schermo (Alluminio - Skudotech) sono invece sicure.

ORGANI DI CONTROLLO

- 1. Le Agenzie Regionali per l'Ambiente (Arpa)** operanti sul territorio effettuano attività di controllo sempre più estese e sistematiche sulle sorgenti implicate, svolge diverse attività in relazione alla tematica dei campi elettromagnetici:
 - Supporto tecnico agli Enti locali per le autorizzazioni ambientali, tramite valutazioni preventive dei livelli di campo elettromagnetico potenzialmente generati da impianti in progetto;
 - Interventi di controllo e di vigilanza, tramite misure di campo elettromagnetico in prossimità d'impianti esistenti;
 - Attività di monitoraggio ambientale, mediante rilevazioni in continuo nel tempo di campo elettromagnetico, con posizionamento di stazioni rilocabili in siti specifici, in prossimità di impianti per radiotelecomunicazione o di elettrodotti.

1. Quindi è possibile effettuare una perizia tramite società private oppure enti sanitari pubblici, come l'I.S.P.E.S.L.(Istituto Superiore Prevenzione e Sicurezza sul Lavoro), per verificare l'entità dei valori di esposizione ai campi elettromagnetici provocati da apparecchiature che insistono nella vicinanza della propria casa e nel caso superino i 6 V/m chiedere la sospensione del funzionamento o addirittura la rimozione degli impianti .
2. I.S.S. (Istituto superiore della sanità).

spazioniscemi

STRUMENTAZIONE

Narda-STS: Misuratore di campo Alta Frequenza
Sensore di Campo Elettrico a calibrazione estesa;
range di Frequenza 100KHz – 3 GHz; sensibilità 0.2V/m.
Interfaccia con PC tramite fibra ottica.
Possibilità di collegamento con altri sensori sia di campo Elettrico (per misure fino a 50GHz) che di Campo Magnetico



Rohde & Schwarz FSH3: Analizzatore di Spettro per misure selettive in frequenza.

Gamma di frequenza: 100KHz – 3GHz

RBW min. 100Hz



Antenna Biconica compatta Clampco

Range di Frequenza 50MHz – 2.5GHz



Narda-STS: Misuratore di campo Alta Frequenza
Sensore di Campo Elettrico a calibrazione estesa;
range di Frequenza 100KHz – 3 GHz; sensibilità 0.2V/m.
Interfaccia con PC tramite fibra ottica.
Possibilità di collegamento con altri sensori sia di campo Elettrico (per misure fino a 50GHz) che di Campo Magnetico.

