

## **Allarme “Elettrosmog” o “Inquinamento Elettromagnetico”**

Per elettrosmog o inquinamento elettromagnetico si intende la presenza di campi elettromagnetici di svariate origini che possono interferire con le apparecchiature elettriche ed elettroniche e con il corpo umano. A differenza dell'inquinamento atmosferico, l'inquinamento elettromagnetico non può essere direttamente percepito dall'uomo.

### **Proprietà fisiche delle onde elettromagnetiche**

Un'onda elettromagnetica è una forma di propagazione dell'energia nello spazio.

Le onde elettromagnetiche sono costituite da due grandezze elettriche che variano nel tempo: il campo elettrico e il campo magnetico.

Il campo elettrico  $E$ , è una quantità vettoriale che, in ogni punto di una data regione di spazio, rappresenta il rapporto fra la forza esercitata su una carica elettrica  $q$  ed il valore della carica medesima. La misura del campo elettrico nel sistema S.I. è il volt/metro.

Il campo magnetico  $H$ , è la quantità vettoriale pari al rapporto tra l'induzione magnetica  $B$  e la permeabilità magnetica  $\mu$  del mezzo. L'unità di misura del campo magnetico nel S.I. è Amper/ metro.

L'induzione magnetica, è la quantità vettoriale che determina una forza su una carica elettrica in moto con velocità  $v$ . Unità di misura nel S.I. è il Tesla.

Lo spettro elettromagnetico rappresentato in figura è suddiviso in due grandi macro regioni: le radiazioni ionizzanti (IR) e le radiazioni non ionizzanti (NIR).

Le proprietà delle onde elettromagnetiche dipendono fortemente da una caratteristica fisica intrinseca: la frequenza, che rappresenta il numero di oscillazioni effettuate dall'onda in un secondo. A questo punto discutendo dei campi elettromagnetici è necessario fare una precisazione di differente comportamento che assume il campo elettrico dal campo magnetico.

Il campo elettrico è sostanzialmente legato alla sua tensione e cresce al crescere della tensione stessa, pertanto il campo elettrico è massimo a metà campata.

Per quanto concerne lo stato fisico del campo magnetico dipende invece dalla corrente che circola nel conduttore (è massimo nelle ore di massimo carico), tende ad attenuarsi all'aumentare della distanza del conduttore.

E' importante precisare che:

- Il campo elettrico è prodotto dalle cariche elettriche pertanto esso è presente quando i conduttori sono inseriti nelle prese, quindi esiste anche quando un apparecchio è spento ma collegato alla rete.
- Il campo magnetico si produce quando l'apparecchio elettrico viene messo in funzione e in esso circola quindi corrente.

Il campo elettrico è facilmente schermabile da oggetti quali pareti, metallo, ma anche da materiali di origine naturale quali alberi, siepi, ecc..., con consistente effetto riducente fra l'interno e l'esterno di un edificio.

facilmente schermabile, pertanto risulta praticamente invariato all'interno e all'esterno degli edifici.

## Effetti sulla salute

Gli effetti dell'esposizione della popolazione alle radiazioni non ionizzanti sono legati a vari fattori, tecnico-fisici e medico-biologici, quali: intensità dei campi elettromagnetici generati, distanza dalle sorgenti emittenti, durata dell'esposizione, densità di corrente indotta dall'organismo umano ecc....

Si premette che un approccio razionale per valutare i possibili effetti sulla salute umana, richiede la necessità di dividere le radiazioni elettromagnetiche in due grosse categorie.

Nelle radiazioni **ELF** (estrema bassa frequenza), si collocano i campi elettromagnetici con frequenze equivalenti a 50/60 Hz, tipici delle linee di trasmissione dell'energia elettrica.

Mentre, nelle radiazioni **HF** (alta frequenza), si collocano i campi elettromagnetici tipici di trasmissione delle radio, televisioni, microonde e telefonia mobile.

Tale distinzione è dovuta al fatto che per le due categorie di frequenze gli effetti derivanti dalle interazioni tra campo elettromagnetico e tessuti biologici si presentano piuttosto diversi: di stimolazione del tessuto per le basse frequenze e di assorbimento di energia e conseguente aumento termico, per le alte frequenze.

In generale perché si verifichi un danno biologico, la causa che determina l'effetto deve superare la capacità di compensazione dell'organismo. Casi osservati e ricerche effettuate dimostrano che l'emissione di calore, prodotta da sorgenti di radiazione elettromagnetiche, con conseguente assorbimento da parte dei tessuti provoca un danno biologico.

E' possibile riportare un esempio osservato per la prima volta durante la seconda guerra mondiale in alcuni radaristi che eseguivano operazioni di manutenzione sulle antenne. In essi le patologie più frequenti che si verificavano erano la cecità per alterazione delle cataratte e sterilità, questo perché tali organi colpiti sono estremamente sensibili all'aumento della temperatura.

Comunque è da sottolineare che i radar usano producono radiazioni elettromagnetiche con frequenze e potenze elevatissime (10 GHz circa e milioni di watt).

E' ormai un dato accertato che i campi elettromagnetici ad alta frequenza non sono né mutageni né teratogeni.

Viceversa, i campi elettromagnetici estremamente bassi sono invece accusati di favorire l'insorgere di alcuni tumori. Rischiosa è considerata l'esposizione al campo magnetico di 50Hz generato soprattutto da elettrodomesti ed elettrodomestici che causerebbe leucemie infantili.

Lo dimostrano alcuni studi fatti nel 1979 due ricercatori di Denver, incuriositi da una piccola "epidemia" di tumori infantili che colpiva dei bambini che abitavano nella stessa area ove vi erano numerosi elettrodomesti estremamente vicini tra loro.

Una interessante stima è stata fatta dai ricercatori del ISS, che hanno calcolato quale potrebbe essere l'impatto dell'esposizione continua ai campi elettromagnetici delle linee di alta tensione, la stima è di pari a 1.3 casi l'anno di bambini affetti da leucemia infantile. Risultato, che precisando va preso con le pinze perché non verificato. Il rischio raddoppia a esposizioni > 0.4 mT.

## Situazione Normativa Italiana

Per disciplinare questo problema la normativa italiana si dimostra in merito piuttosto sensibile pertanto sono state emanate una serie di norme e linee guida, le più importanti sono di seguito riportate.

Il **D.P.C.M. del 23/04/1992**: "Limiti massimi di esposizione ai campi elettrico e magnetico generati alla frequenza industriale nominale (50 Hz) negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno", detto decreto è stato pubblicato per regolare essenzialmente l'installazione degli elettrodotti e non si applica alle esposizioni professionali sul luogo di lavoro. I limiti di esposizione definiti da questo decreto sono:

5 kV/m e 100  $\mu$ T, rispettivamente per l'intensità di campo elettrico e di induzione magnetica, in ambienti o aree in cui si possa attendere che individui della popolazione trascorrono una parte significativa della giornata;

10 kV/m e 1000  $\mu$ T, nel caso in cui l'esposizione sia ragionevolmente limitata a poche ore al giorno.

La particolarità di questo decreto è che esso indica anche i valori delle distanze rispetto agli abitati che deve rispettare qualunque linea di corrente (o elettrodotto)

Linee a 132 kV > 10 m;

Linee a 220 kV > 18 m;

Linee a 380 kV > 28 m;

Successivamente con il **D.M. del 10/09/1998 n. 381** vengono regolamentate e riportate le norme per la determinazione dei tetti di radiofrequenza compatibili con la salute.

Tale decreto si applica ai sistemi fissi radiotelevisivi e di telecomunicazione, operanti nel intervallo di frequenza compreso tra 100 kHz e 300 GHz e fissa i limiti di esposizione per la popolazione, inoltre va precisato che tale limiti non si applicano ai lavoratori professionalmente esposti ai campi elettromagnetici. Valori che devono essere rispettati in qualunque punto accessibile agli individui della popolazione.

Frequenza	Campo elettrico	Campo Magnetico
100 – 300 Hz	60 V/m	0.2 A/m
> 300 – 3000 Hz	20 V/m	0.05 A/m
>3000 – 300000 Hz	40 V/m	0.1 A/m

Il decreto prevede la predisposizione tramite art. 4 D.M. 381/98 di misure di cautela in corrispondenza di edifici adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore, ove i limiti visti in precedenza devono essere ridotti indipendentemente dalla frequenza, a 6 V/m per campo elettrico, e a 0.016 A/m per il campo magnetico.

Di recente emanazione è la **Legge Quadro del 22/02/2001 N. 36** "Sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici".

Lo scopo di questa legge è quello di :

1. tutelare la salute dei lavoratori e della popolazione dagli effetti della esposizione a determinati livelli di campi magnetici, elettrici ed elettromagnetici;
2. Promuove la ricerca scientifica per la valutazione degli effetti a lungo termine;

3. Assicurare la tutela dell'ambiente e del paesaggio;
4. Promuove l'innovazione tecnologica e le azioni di risanamento volte a minimizzare l'intensità degli effetti dei campi elettromagnetici;

Questa legge è indirizzata a tutti gli impianti e le apparecchiature per usi civili, militari e di polizia, che possono comportare un'esposizione a campi con frequenze comprese tra 0 e 300 GHz. Inoltre, si applica agli elettrodotti e agli impianti radioelettrici, compresi impianti per telefonia mobile, radar e impianti per radiodiffusione. Una novità è data dal fatto che la legge quadro in questione adotta accanto ai limiti di esposizione generali nuovi valori rappresentati dal:

- Valore di attenzione: non deve essere superato negli ambienti abitativi, scolastici e nei luoghi adibiti a permanenze prolungate e che costituirebbe la misura di cautela ai fini della protezione da possibili effetti a lungo termine;
- Obiettivo di qualità: consentirebbe la minimizzazione dell'esposizione della popolazione e dei lavoratori ai campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici e realizzerebbe obiettivi di tutela da esposizioni a lungo termine;

Dando dei valori numerici ci si concentra sulla popolazione indicando come valore di attenzione l'induzione magnetica di **0.5 mT** e come obiettivo qualità **0.2 mT** (valore medio annuale).

Le funzioni dello Stato in merito alla suddetta legge consistono nel:

- Determinare i limiti di esposizione, di valore di attenzione e degli obiettivi di qualità;
- Istituire il "catasto nazionale" delle sorgenti fisse o mobili dei campi elettromagnetici;
- Determinare ed elaborazione dei piani di risanamento. Il risanamento degli elettrodotti andrà completato entro 10 anni dall'entrata in vigore della legge;
- Individuare delle tecniche di misurazione e di rilevamento dell'inquinamento elettromagnetico;

Attualmente sono già in studio due bozze di decreto attuativo, che dovranno passare il vaglio della Conferenza Stato –Regioni:

- La prima fissa i valori limite di esposizione della popolazione relativamente alle sorgenti fisse di campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici con frequenze fino a 100 kHz;
- La seconda è dedicata ai lavoratori professionalmente esposti nei confronti dei campi elettromagnetici generati a frequenze fra 0 e 300 GHz.

Gli organi nominati dalle Amministrazioni Comunali aventi funzione di controllo e di vigilanza sanitaria e ambientale per le emissioni elettromagnetiche sono:

- ARPA o ANPA;
- ISPESL;
- Presidi Multizonali di Prevenzione;
- N.B. Restano ancora da definire le competenze di controllo nei luoghi di lavoro.

Per quanto concerne la disciplina sanzionatoria, chiunque nell'esercizio o nell'impiego di una sorgente o impianto che genera campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici superi i limiti di esposizione e i valori di attenzione è punito con la sanzione amministrativa del pagamento di una somma da lire 2 milioni a lire 600 milioni. La presente sanzione si applica anche nei confronti di chi ha in corso di attuazione piani di risanamento qualora non rispetti i limiti ed i tempi ivi previsti. Fino all'entrata in vigore dei decreti del Consiglio dei Ministri, si ha un regime transitorio, pertanto si applicano e sono ritenuti validi le disposizioni contenute nel D.M. 381/98 e del D.P.C.M. 23/04/92.

## Consigli Utili

Prevenzione vuol dire:

- Limitare i tempi di esposizione
- Allontanare per quanto possibile la fonte di emissione

### Cosa fare nell'ambiente domestico?

- Non installare e non tenere inutilmente accesi, nella camera da letto o in ambienti domestici di lunga permanenza, apparecchi elettrici;
- Spegnerne la termocoperta quando si va a dormire;
- Impiegare le apparecchiature elettriche alla massima distanza utile e non lasciarle accese inutilmente;
- Tenere la radiosveglia almeno 1 m dal cuscino;
- Vedere la TV ad una distanza almeno di 2 m, bisogna tenere presente che nella parte posteriore e laterale i campi magnetici possono essere più elevati;
- Non sostare con il corpo troppo vicino al forno a microonde in funzione;
- Abituarsi a tenere il phon ad almeno 20 – 30 cm dal capo; è consigliabile fissare l'asciugacapelli al muro e usare un tubo allungabile;
- Non conservare il cellulare acceso sul torace in prossimità del cuore;
- Durante l'uso del cellulare estrarre l'antenna dal corpo del cellulare ed accertarsi periodicamente del suo buon funzionamento;
- Alternare spesso l'orecchio durante i colloqui;

### Cosa fare all'aria aperta sotto i tralicci?

- Evitare di avvicinarsi, di toccare e di arrampicarsi sui tralicci di sostegno di linee elettriche o di trasmettitori radiotelevisivi;  
I portatori di placche metalliche o clips evitino di attraversare aree limitrofe o sottostanti linee elettriche aeree, cabine elettriche ecc...;

### Cosa fare negli ambienti di lavoro ?

- Utilizzare materiali schermanti ed assorbenti attorno alla sorgente per ridurre alla fonte le possibili emissioni;
- Stare ad almeno 60 cm dal videoterminale e, in presenza di più computer, stare ad almeno 1 metro dal retro dello schermo del computer del vicino;
- Verificare che le connessioni elettriche e di trasmissioni dei segnali collegate alle apparecchiature emittenti siano in buone condizioni d'uso;
- Non trascurare le perdite elettromagnetiche provenienti dalle cattive connessioni o dalla mancanza di involucri schermanti o da cattivi collegamenti di messa a terra;
- Non sostare o transitare senza motivo davanti ad una antenna a parabola di un radar;
- Non sostare nei pressi di un dispositivo elettrico con caratteristiche di potenziale emettitore;
- Nell'organizzazione del lavoro scegliere postazioni di lavoro a lunga permanenza sufficientemente lontane dalle potenziali sorgenti di campo;
- Ricordarsi inoltre, che l'inquinamento elettromagnetico può dare origine a malfunzionamenti delle apparecchiature sensibili alle interferenze causate da altre apparecchiature;

Autore : Dott.ssa Luciana Sallustio  
Data : 28 Marzo 2001