

# ELF e Salute Umana

## Campi elettrici e magnetici a frequenze estremamente basse (ELF)

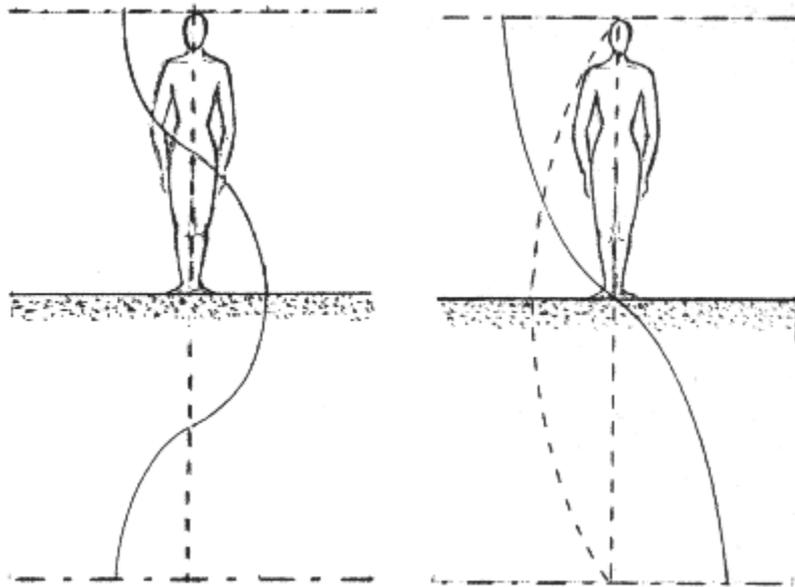
L'azione fondamentale di questi campi sui sistemi biologici è **l'induzione di cariche e correnti elettriche**. Campi elettrici ELF esistono ogni volta che una carica (o una tensione) è presente, indipendentemente dal fatto che vi sia un flusso di corrente elettrica. A intensità molto elevate, i campi elettrici possono essere percepiti attraverso la vibrazione dei peli cutanei. Alcuni studi suggeriscono che l'esposizione a bassi livelli di questi campi sia associata ad un aumento dell'incidenza di tumori infantili o ad altri effetti nocivi per la salute. Il **Progetto internazionale CEM** raccomanda che si svolgano ricerche più focalizzate, per migliorare la valutazione dei rischi sanitari. Campi magnetici ELF si creano ogni volta che vi è un flusso di corrente elettrica.

## Campi elettrici e magnetici statici

L'azione fondamentale di questi campi sui sistemi biologici è l'induzione di cariche e correnti elettriche; è stato provato che si verificano anche altri effetti, che potrebbero portare a danni per la salute ma solo a intensità di campo molto elevate. I **campi elettrici statici** non penetrano nel corpo, ma possono essere percepiti attraverso il movimento dei peli cutanei. Se si eccettuano le scariche elettriche dovute a forti campi elettrici statici, questi ultimi non sembrano avere effetti significativi sulla salute. I **campi magnetici statici** hanno virtualmente la stessa intensità all'interno e all'esterno del corpo. Campi magnetici statici molto intensi possono alterare il flusso sanguigno o modificare i normali impulsi nervosi. Vi è insufficiente informazione sugli effetti di un'esposizione prolungata a campi magnetici statici, ai livelli che si incontrano negli ambienti di lavoro.

## L'energia elettrica

La corrente alternata, quella che chiamiamo comunemente energia elettrica, è un'onda a frequenza bassa (ELF), tra i 50 e i 60 Hz. Di recente l'EPA (Environmental Protection Agency) l'agenzia ufficiale statunitense per la protezione dell'ambiente, ha confermato l'alta probabilità di effetti cancerogeni dei campi elettromagnetici ELF. A questa categoria appartengono le linee e i cavi ad alta tensione, le apparecchiature elettriche in genere e tutti i comuni elettrodomestici. Le tabelle dell'EPA pongono i campi elettromagnetici sullo stesso piano di tossicità della formaldeide, considerandoli più nocivi del DDT e della diossina. Le malattie collegate alle alterazioni da ELF sono le leucemie, i linfomi e i tumori del sistema nervoso.



*Nei confronti delle varie onde elettromagnetiche, il corpo umano si comporta come un'antenna: la sua capacità di assorbimento è in relazione alla natura del terreno e alla lunghezza dell'onda.*

Il limite massimo di esposizione a radiazione elettrica è valutato in **50 V/m** circa. Questo valore viene solitamente superato all'interno degli ambienti; per esempio, nei pressi di una lavatrice in funzione (ogni apparecchio elettrico in funzione ha intorno a sé un campo magnetico proporzionato alla sua potenza) la tensione supera i 100 V/m e solo allontanandosi di almeno 2 m l'irraggiamento diminuisce. È dimostrato che **il bersaglio principale dell'azione dei campi ELF è la membrana cellulare**. I principali disturbi da radiofrequenze sono, infatti, **cefalee**, stati di irritabilità e disturbi del comportamento che si manifestano con un **aumento dell'aggressività**, **disturbi del sonno**, **astenia**, cioè perdita di vitalità, **riduzione dell'attività sessuale**, **invecchiamento precoce**.

### **Cavi ad alta tensione**

Sono una delle principali fonti di inquinamento, i cui effetti sono verificabili entro i 300 m dalle linee: **fino a 100 si verificano mutamenti nella composizione chimica del sangue e del ritmo cardiaco**. Secondo le ultime ricerche, la distanza di sicurezza è valutata in **50 m per le linee a 380 kV (kilovolt)**. La normativa italiana (D. C. M., 23/4/1992) fissa le distanze di rispetto in **28 m per le linee a 380 kV**, **18 per quelle a 220 kV**, **10 per quelle a 132 kV**. I disturbi più frequenti sono **cefalee**, **insonnia**, **disturbi mestruali**, **possibilità di aborti e leucemie**. In coloro che abitano in prossimità dei cavi sono state rilevate anche notevoli diminuzioni dell'attività e della potenza sessuale.

Il limite massimo di esposizione a radiazione elettrica è valutato in **50 V/m** circa. Questo valore viene solitamente superato all'interno degli ambienti; per esempio, nei pressi di una lavatrice in funzione (ogni apparecchio elettrico in funzione ha intorno a sé un campo magnetico proporzionato alla sua potenza) la tensione supera i 100 V/m e solo allontanandosi di almeno 2 m l'irraggiamento diminuisce. È dimostrato che **il bersaglio principale dell'azione dei campi ELF è la membrana cellulare**. I principali disturbi da radiofrequenze sono, infatti, **cefalee**, stati di irritabilità e disturbi

del comportamento che si manifestano con un **aumento dell'aggressività, disturbi del sonno, astenia**, cioè perdita di vitalità, **riduzione dell'attività sessuale, invecchiamento precoce**.

### Irraggiamento da onde ELF emesse da PSE o Precursori Sismici Elettromagnetici

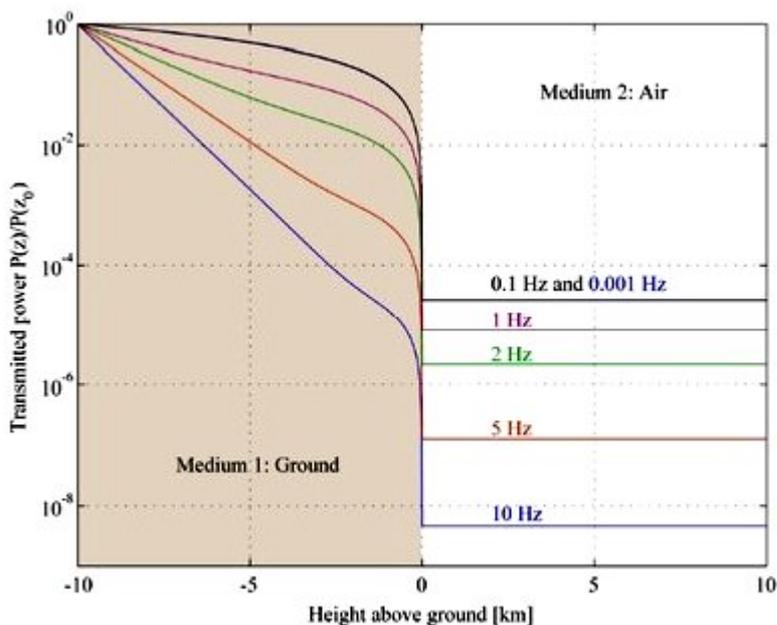
Densità di potenza W/mq	mW/cmq	Campo elettrico V/m	Campo magnetico A/m	campo magnetico uT
10000	1000	2000	5	6
1000	100	600	1,6	2
100	10	200	0,5	0,6
10	1	60	0,16	0,2
1	0,1	20	0,05	0,06
0,1	0,01	6	0,016	0,02
0,01	0,001	2	0,005	0,006
0,001	0,0001	0,6	0,0016	0,002

*Si noti come la densità di potenza dipenda dal quadrato del campo elettrico o magnetico. In pratica, questo significa che un campo ad es. di 2 V/m e' **cento volte** meno intenso di uno di 20 V/m. Questo e' importante quando si confrontino i campi con i limiti di sicurezza dettati da normative.*

La tabella in alto mostra la potenza del campo elettrico e la conversione in tale indice in V/m (Volt al metro quadrato). Secondo alcune stime, i terremoti sono in grado di sprigionare enormi quantità di Watt d'energia, in taluni casi diverse decine o centinaia di MegaWatt (MW). Ora, sappiamo che il limite massimo di V/m a cui un uomo può essere esposto per pochi istanti è di 50 (50 V/m), quindi ad un irraggiamento poco inferiore di 10 W/mq.

Se il limite consentito è quindi all'incirca 10 W/mq, possiamo capire come alcuni terremoti siano in grado di irradiare il corpo umano di parecchie decine o migliaia di Watt, trasformandolo in una portante elettro/magnetica.

Ciò significa che all'interno del corpo umano, con potenze superiori a 50 V/m, si creano delle interazioni tra questo bombardamento elettromagnetico e la membrana cellulare, determinando delle variazioni sul metabolismo delle cellule. L'intero organismo diviene un condensatore, che accumula una carica elettrica ed in un secondo momento la riemette sottoforma di onda elettromagnetica, sino a scaricarsi quasi completamente dal sovraccarico.



## *Attenuazione del segnale elettromagnetico (ELF) all'interno del terreno*

*(da 0 a 10 Km di profondità)*

Sappiamo poi, che un terremoto che emette una certa potenza si trova anche ad una determinata profondità rispetto alla superficie della terra. Tale profondità, varia l'attenuazione della propria potenza generata, perché l'assorbe proporzionalmente alla stessa profondità.

Conoscendo il Magnitudo Momento di un determinato sisma, possiamo andare a calcolare in maniera abbastanza corrispondente quanti Watt vengono liberati dalla superficie del suolo verso la ionosfera, ed andare cioè a vedere come tale segnale possa poi interagire con un conduttore posto sulla superficie del suolo (animali e persone).

Alcuni terremoti, se pur di piccola intensità, ma posti ad una profondità estremamente superficiale, sono in grado di sprigionare, in superficie i MegaWatt di potenza, e cioè 1.000.000 Watt. Dalla tabella, presente nella pagina precedente possiamo osservare come 10 KW (KiloWatt) siano in grado di sprigionare all'incirca 2000 V/m, e quindi 1 MW, per corrispondenza, è 100 volte più potente. Se ne deduce, come un terremoto di 1 MW, superi i 200.000 V/m, (4.000 volte maggiore rispetto il limite dei 50 V/m per la salute umana) generando quindi un campo elettrico estremamente potente, in grado di interagire con gli esseri viventi, alcune di queste emissioni avvengono anche prima del sisma, per effetto di onde ELF, considerato questo, e dati alla mano, possiamo dedurre che tali sismi, anche di piccola intensità interferiscano attivamente con le cellule del corpo umano e quelle degli animali.

È forse proprio questo che suscita la reazione di certe specie animali all'individuazione di sismi tempo prima che questi avvengano? O anche mentre questi si stiano verificando, senza che noi ce ne accorgiamo? Dai dati e dagli studi, sembrerebbe proprio così. Ma non solo, secondo tali calcoli, il superamento dei 50 V/m per la salute dell'uomo significherebbe compromettere il metabolismo cellulare stesso, quindi si deduce come sismi di un certo Magnitudo Momento, siano in grado di generare enormi campi elettrici (la cui intensità si misura proprio in V/m), in grado di rendersi particolarmente pericolosi per la vita stessa dell'uomo e dell'ecosistema.

Ovviamente la durata di tali irraggiamenti perdura solamente pochi secondi, e quindi l'effetto di tale irraggiamento svanisce nel giro di pochissimi istanti, ma sembra, a mio avviso, importante sottolineare tali dati per renderci conto come questo tipo di avvenimenti siano in grado di mutare e variare la vita stessa dell'uomo, durante il corso della sua vita, dove il proprio organismo pluricellulare, viene bombardato intensamente e frequentemente da questo tipo di radiazioni elettromagnetiche.

Gli animali più evoluti si accorgono di questo fenomeno, quando bombardati da onde ELF di elevata intensità, perché all'interno del proprio organismo tali emissioni generano particolari (ed ancora oggi sconosciute) fenomeni elettro/biologici. Tali proprietà, conosciute sin da epoche remote, permettono ad alcune specie di animali di riconoscere ed identificare tali variazioni, prima, durante e dopo un evento sismico. Ricordo, infatti, che le onde ELF vengono emesse proprio: prima, durante e dopo un evento sismico.

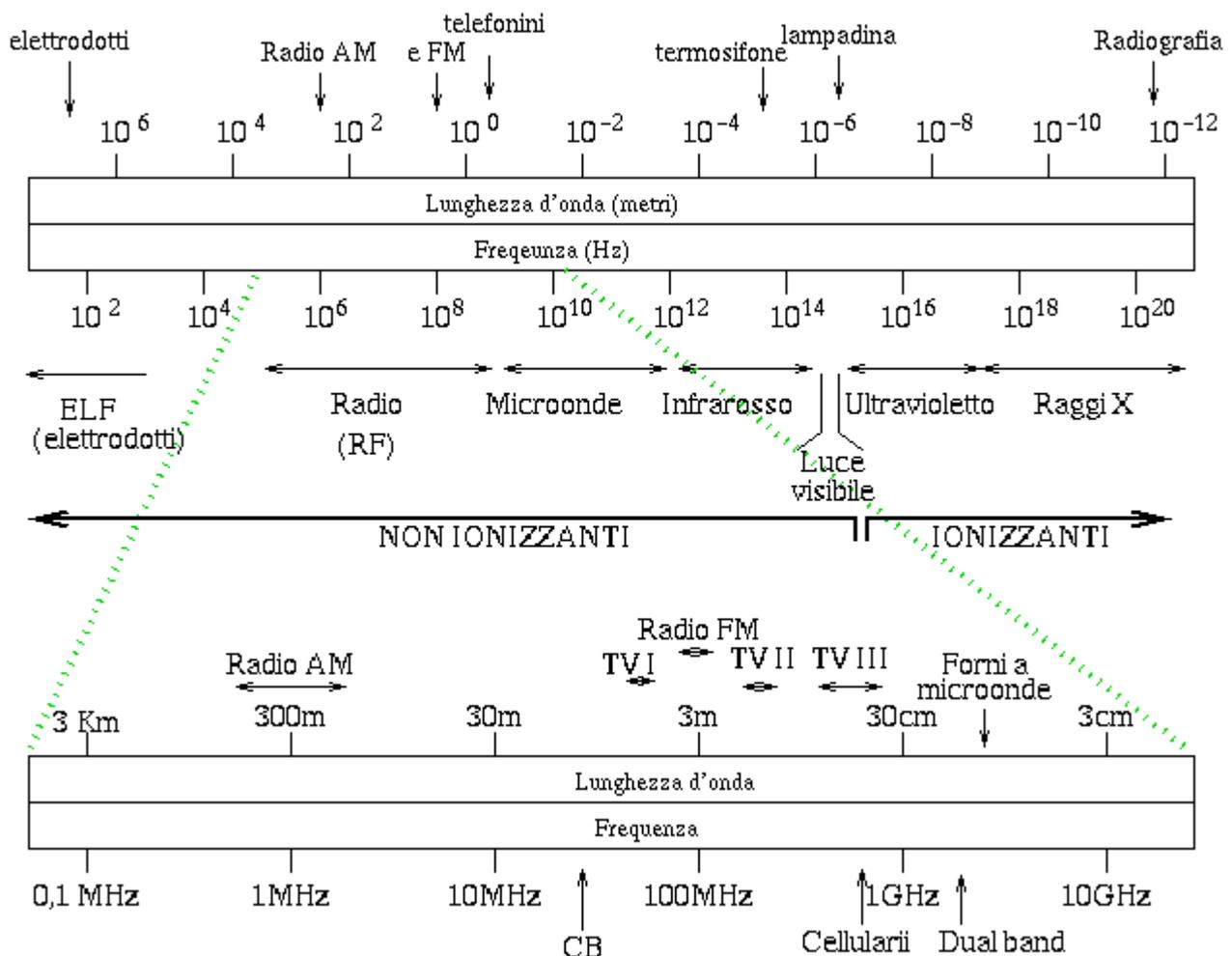
## Che campi elettromagnetici sono presenti in natura?

Ogni corpo emette radiazione elettromagnetica. A temperatura ambiente, la maggior parte della radiazione viene emessa nella regione degli infrarossi. Tuttavia ogni corpo a temperatura superiore allo zero assoluto (273 gradi sotto zero) emette onde radio e microonde. Alle frequenze dei telefoni cellulari, le intensità di onde radio naturali a cui siamo esposti è circa un miliardo di volte sotto i limiti di legge italiani.

Con il termine di campi elettromagnetici naturali si intendono anche i campi tellurici.

I campi elettrici presenti all'interno del corpo umano sono molto più intensi, ma hanno tipicamente frequenze molto più basse (1-1000 Hz). Non esistono segnali biologici noti a radiofrequenza, e la capacità di sistemi biologici di rispondere in modo ordinato (cioè non semplicemente scaldandosi) a radiazione elettromagnetica cala rapidamente per frequenze al di sopra di 1 MHz circa. Alle frequenze dei telefonini, il rumore termico (agitazione casuale di ioni) è molto intenso (circa 1 millivolt), e coprirebbe ipotetici segnali di natura biologica. È quindi molto improbabile che, come sostiene qualche fantasioso autore, le cellule comunichino tra loro con segnali radio.

### Lo spettro elettromagnetico



## **Cosa sono e che effetti hanno i cosiddetti campi tellurici, o radiazione elettromagnetica naturale?**

Alcune persone ipotizzano l'esistenza di un campo elettromagnetico terrestre, (che ha poco a che vedere con quello della bussola), i cui effetti benefici verrebbero sconvolti dalla presenza dei campi elettromagnetici artificiali, o dalla conformazione del suolo (presenza di faglie, falde, ecc.).

Come detto ogni corpo emette onde elettromagnetiche, che sono però molto deboli, e completamente indipendenti sia dalla presenza di campi artificiali che dalla natura dei corpi che li emettono. In particolare, le onde elettromagnetiche generate da faglie sotterranee o simili vengono assorbite dal terreno stesso, e vengono attenuate dagli strati di roccia presenti nel sottosuolo, ma questo in condizioni "normali". Durante un sisma tali emissioni aumentano a dismisura di parecchie centinaia di volte.

Il concetto di radiazione tellurica è strettamente legato alle teorie del **Dr. Ernst Hartmann** sui *nodi geopatogeni*,

## Conclusioni

Le evidenze di cancerogenicità dei campi elettromagnetici (CEM) sono così riassumibili:

- a) Gli studi epidemiologici suggeriscono che i campi elettrici e magnetici a bassa frequenza (50/60 Hz) vadano classificati come "**probabili cancerogeni**" anche se la positiva associazione tra esposizione a tali campi e alcuni tipi di tumore, quali la **leucemia infantile** e, in alcuni studi, **i tumori cerebrali e mammari nel maschio**, appare di modesta entità e non è sufficiente a stabilire un nesso causale tra esposizione ed effetto patogeno.
- b) L'esposizione ai campi ad alta frequenza (radiofrequenze, microonde) sembra rappresentare un possibile **fattore cancerogeno per l'uomo**, sia pure di modesta entità, con bersagli dell'azione oncogena simili a quelli citati per le ELF.

Gli effetti delle onde ELF pre-sismiche o sismiche possono interferire sulle funzioni intracellulari:

- c) L'esposizione a campi ELF di immane potenza, seppur di breve durata, può indurre lo stesso rischio cancerogeno osservato a potenze elettromagnetiche inferiori se pur di durata maggiore. **Le potenza della "radiazione tellurica" infatti seppur di breve durata raggiungono valori, migliaia o centinaia di migliaia di volte superiori a quelle emesse da elettrodotti o portanti elettromagnetiche costruite dall'uomo.**
- d) **Alcuni animali possono riconoscere tali campi**, riuscendo ad individuarli, anche se queste radiazioni telluriche sono a bassissima frequenza. Probabilmente la conosciuta capacità di alcuni animali, nel predire il verificarsi dei sismi, proviene proprio da questo tipo di meccanismo: irraggiamento ELF → interazione con le Cellule biologiche; oltre al fatto che tali onde sono in grado di generare l'alterazione di alcune funzioni dell'organismo umano, soprattutto quelle legate al metabolismo degli organi cerebrali.

## Norme legislative nazionali

**Decreto 6 maggio 2005:** Ministero delle comunicazioni. Riconoscimento degli organismi competenti in materia di compatibilita' elettromagnetica. (GU n. 131 del 8-6-2005).

**Comunicato: Ministero delle Comunicazioni.** Avviso relativo alla consultazione pubblica riguardante il provvedimento delle antenne radiotelevisive centralizzate condominiali. (GU n. 52 del 4-3-2005).

**Legge 16 gennaio 2004, n. 5:** Testo del decreto-legge 14 novembre 2003, n. 315 (in Gazzetta Ufficiale - serie generale - n. 268 del 18 novembre 2003), coordinato con la legge di conversione 16 gennaio 2004, n. 5, recante: "Disposizioni urgenti in tema di composizione delle commissioni per la valutazione di impatto ambientale e di procedimenti autorizzatori per le infrastrutture di comunicazione elettronica.". (GU n. 13 del 17-1-2004).

**Decreto 27 novembre 2003:** Ministero delle Comunicazioni. Proroga dei termini di cui al decreto 22 luglio 2003, recante: "Modalita' per l'acquisizione dei dati necessari per la tenuta del catasto delle infrastrutture delle reti radiomobili di comunicazione pubblica". (GU n. 289 del 13-12-2003).

**Decreto Legge 14 novembre 2003, n.315:** Disposizioni urgenti in tema di composizione delle commissioni per la valutazione di impatto ambientale e di procedimenti autorizzatori per le infrastrutture di comunicazione elettronica. (GU n. 268 del 18-11-2003) (Convertito in Legge 16 gennaio 2004, n.5).

**Decreto Legislativo 1 agosto 2003, n. 259:** Codice delle comunicazioni elettroniche. (GU n. 214 del 15-9-2003- Suppl. Ordinario n.150).

**Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 8 luglio 2003:** Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualita' per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti. (GU n. 200 del 29-8-2003).

**Decreto del Presidente della Repubblica 23 maggio 2003:** Approvazione del Piano sanitario nazionale 2003-2005. (GU n. 139 del 18-6-2003- Suppl. Ordinario n.95) (Riferimenti a INQUINAMENTO, SICUREZZA SUL LAVORO, AMIANTO, INQUINAMENTO ACUSTICO, ACQUA, ELETTRISMOG, RIFIUTI, MOBILITA' SOSTENIBILE).

**Decreto del Presidente della Repubblica 9 aprile 2003:** Indizione del referendum popolare per l'abrogazione della servitu' coattiva di elettrodotto. (GU n. 85 del 11-4-2003).

**Decreto 29 gennaio 2003:** Ministero delle Comunicazioni. Istituzione del catasto delle reti radiomobili di comunicazione pubblica e degli archivi telematici in attuazione dell'art. 12, comma 3, del decreto legislativo 4 settembre 2002, n. 198. (GU n. 57 del 10-3-2003).

**Deliberazione 29 gennaio 2003:** Autorità per le Garanzie nelle Comunicazioni. Approvazione del Piano nazionale di assegnazione delle frequenze per la radiodiffusione televisiva terrestre in tecnica digitale (PNAF-DVB). (Deliberazione n. 15/03/CONS). (GU n. 43 del 21-2-2003).

**Decreto Legislativo 4 settembre 2002, n.198:** Disposizioni volte ad accelerare la realizzazione delle infrastrutture di telecomunicazioni strategiche per la modernizzazione e lo sviluppo del Paese, a norma dell'articolo 1, comma 2, della legge 21 dicembre 2001, n. 443. (GU n. 215 del 13-9-2002) Dichiarato costituzionalmente illegittimo con sentenza della Corte Costituzionale 1 ottobre 2003 Sentenza n. 303.

**D.P.C.M. 28 marzo 2002:** Modalità di utilizzo dei proventi derivanti dalle licenze UMTS, di cui all'art. 103 della legge 23 dicembre 2000, n. 388. (GU n. 137 del 13-6-2002).

**Delib. Autorità garante comunic. 15 novembre 2001, n. 435:** Approvazione del regolamento relativo alla radiodiffusione terrestre in tecnica digitale. (G.U. n. 284 del 6.12.2001).

**D. M. 11 giugno 2001:** Riconoscimento di organismi competenti in materia di compatibilità elettromagnetica (G.U. 18 luglio 2001, n. 165).

**Legge 20 marzo 2001, n. 66:** Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 23 gennaio 2001, n. 5, recante disposizioni urgenti per il differimento di termini in materia di trasmissioni radiotelevisive analogiche e digitali, nonché per il risanamento di impianti radiotelevisivi (pubblicata nella *G.U.* n. 70 del 24 marzo 2001).

**Legge 22 febbraio 2001, n. 36:** Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici (G.U., parte I, n. 55 del 7 marzo 2001).

**Decreto 10 settembre 1998, n. 381:** Regolamento recante norme per la determinazione dei tetti di radiofrequenza compatibili con la salute umana. (G.U.R.I. 3 novembre 1998, n. 257).

**Decreto Ministeriale 5 agosto 1998:** Aggiornamento delle norme tecniche per la progettazione, esecuzione ed esercizio delle linee elettriche aeree esterne (G.U. 8.09.1998, n. 209).

**Legge 1 luglio 1997, n. 189:** Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 1° maggio 1997, n. 115, recante disposizioni urgenti per il recepimento della direttiva 96/2/CE sulle comunicazioni mobili e personali. (Gazz. Uff., 1° luglio, n. 151).

**Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 23 aprile 1992:** Limiti massimi di esposizione ai campi elettrico e magnetico generati alla frequenza industriale nominale (50 Hz) negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno.(Gazz. Uff., 6 maggio, n. 104).

### **Regione Campania**

**Deliberazione della Giunta R.C. n. 3202:** Approvazione del documento: "Linee Guida per l'applicazione della L.R. n. 14/2001". **Con allegato.** (Bollettino Ufficiale della Regione Campania n° 40 del 26 agosto 2002 ).

**Legge regionale 24.11.2001, n. 14:** Tutela igienico sanitaria della popolazione dalla esposizione a radiazioni non ionizzanti generate da impianti per teleradiocomunicazioni. (Bollettino ufficiale della regione Campania speciale del 29 novembre 2001).

**Legge regionale 24.11.2001, n. 13:** Prevenzione dei danni derivanti dai campi elettromagnetici generati da elettrodomesti. (B.U.R.C. Speciale, del 29 novembre 2001).

**Circolare Assessore Regionale 14 marzo 1999, n. 1 (Campania):** Prime disposizioni in materia di prevenzione dell'inquinamento ambientale e tutela sanitaria delle popolazioni da onde elettromagnetiche (B.U.R.C. 21.02.2000, n. 10).

Dr. Daniele Cataldi – LTPA Observer Project – Radio Emissions Project

[www.ltpaobserverproject.com](http://www.ltpaobserverproject.com)

