

□

Campi Elettromagnetici e Radioamatori □

Vorrei chiarire alcuni aspetti del Decreto Ministeriale n.381 del 10 settembre 1998, per ribadire quanto detto al meeting di Modena del 1999 e quanto pubblicato su Radio Kit 5/99. Questa chiacchierata è una revisione del meeting VHF-UHF del 2000. Presento inoltre un semplice apparecchietto per misurare i campi elettromagnetici, almeno per quanto riguarda la sicurezza.

Come ho già detto le stazioni di radioamatore pur essendo stazioni fisse non possono essere classificate come "Servizi fissi di telecomunicazione". Infatti pur fissi svolgono un'attività saltuaria e spesso sporadica. Poiché il legislatore non conosce la lingua italiana si è sentito in dovere di fare una circolare di interpretazione per includere anche le stazioni da radioamatore. Da notare che la ITU (Ginevra) classifica i radioamatori

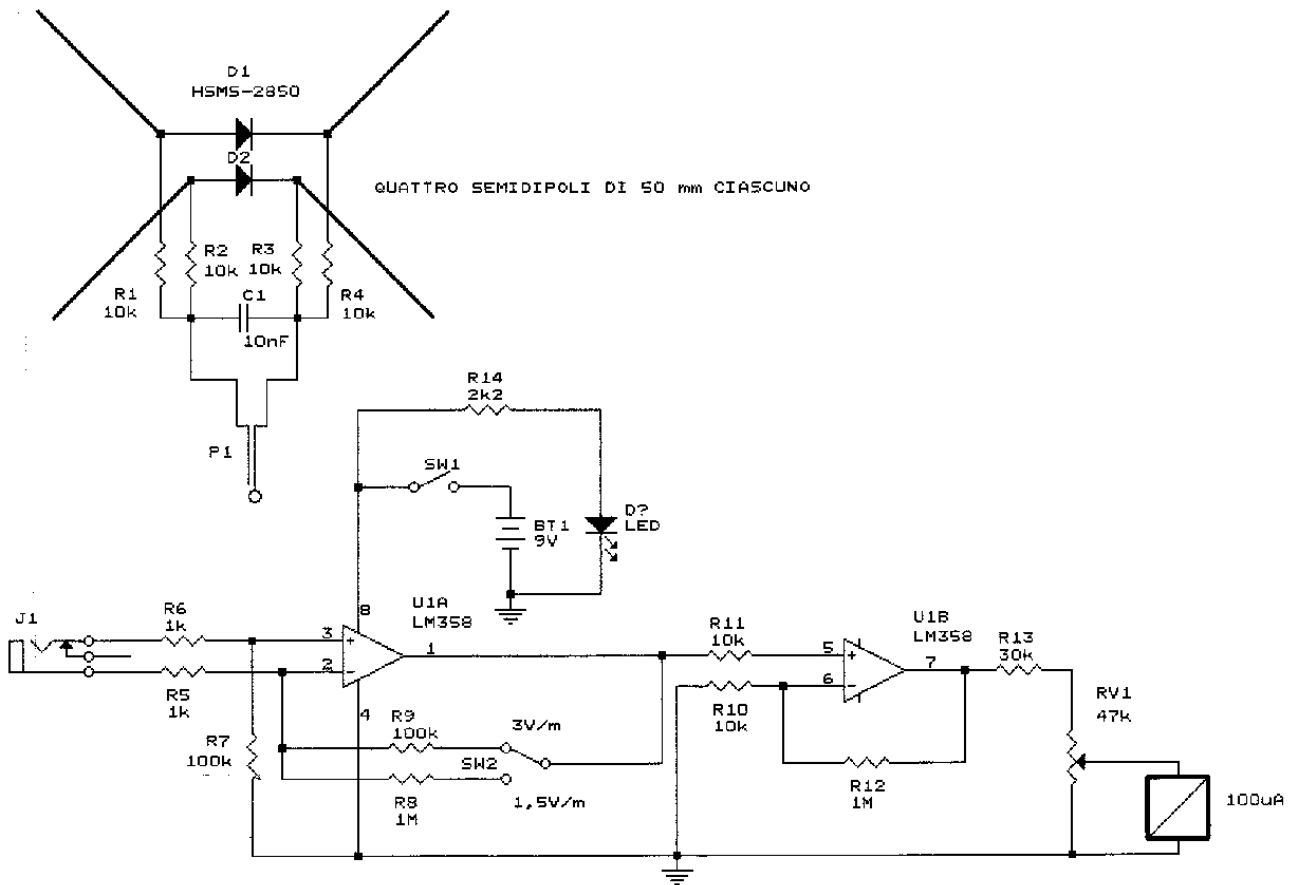
come "Servizio di intercomunicazione ed istruzione individuale senza fine di lucro" e pertanto considera il "Servizio di Radioamatore" diverso dagli altri servizi di telecomunicazione.

Il Decreto suddetto è molto chiaro, ma il legislatore ha sentito la necessità di fare un "Regolamento recante norme per la determinazione dei tetti di radiofrequenza compatibili con la salute umana".

Senza entrare in polemica su come si gestiscono le leggi in Italia, faccio solamente notare che in detto regolamento sono inclusi gli scanner, apparecchi notoriamente riceventi che pertanto non irradiano un bel niente. E' evidente che il legislatore non ha assolutamente conoscenza tecnica di quanto parla. Tornando ai radioamatori questi signori occupano solitamente solo qualche ora del tempo libero in tale attività, certamente assai meno di quattro ore al giorno. Solo nei Contest tale tempo si dilata, ma in ogni caso il tempo di trasmissione è estremamente breve. Infatti le nostre comunicazioni avvengono in "simplex" e la maggior parte del tempo viene impiegato per la ricerca di segnali dei corrispondenti.

Ma trascurando questi problemi tecnici si dà facoltà ai Comuni di legiferare in questo campo, mediante

regolamenti, creando così una selva di regole estremamente pasticciate data la suddetta conoscenza tecnica dei politici, che avrebbero dovuto affidare al personale qualificato del PT questi problemi.



CON R8 = 10kohm FONDO SCALA CIRCA 10 V/m

In figura: misuratore di campo elettromagnetico
(clicca sull'immagine per ingrandirla)

Campi elettromagnetici e sicurezza

Ho trovato una grande quantità di documenti sulla pericolosità dei campi elettromagnetici, ma dopo essermi impelagato in lunghe letture credo che al momento attuale si possano trarre le seguenti conclusioni.

Non esistono certezze sulla pericolosità, o meglio sui livelli dei campi elettromagnetici che possono essere pericolosi. Mi pare però sicuro che la pericolosità avviene quando il campo elettromagnetico è tale da provocare riscaldamento dell'organismo, in tal caso le cellule possono cominciare a degenerare.

Sembrerebbe quindi che livelli tali da provocare il calore cutaneo siano quelli da considerare pericolosi. Infatti nessuna esposizione a campi

limitati, che non provochino riscaldamento dei tessuti ha dato risultati probanti di pericolosità di insorgenza di tumori od altro. Esiste peraltro la termoterapia proprio per cercare di sconfiggere i tumori, in quanto le cellule tumorali sono più sensibili al calore che non le cellule normali.

Una accurata rilettura del libro "Le onde radio e la salute" del compianto Sinigaglia mi ha portato a conclusioni analoghe.

Un interessante documento è "Cellular Phone Antennas and Human Health", che riporta una grande quantità di esperimenti fatti nel mondo dal '70 ad oggi (<http://www.planetwork.it/>).

Molti altri documenti li ho ottenuti in Internet nel sito Coordinamento dei Comitati contro L'Elettrosmog di Bologna, che riporta testi da tutto il mondo.

Anche il Consiglio Nazionale delle Ricerche è presente con molti dati dell'istituto IROE di Firenze.

Persino la WHO (World Health Organization) non arriva a conclusioni sui livelli di irradiazione

da onde elettromagnetiche se non per quelli che arrivano ad alterare la temperatura corporea. Occorre notare che se si riscalda una qualsiasi parte del corpo l'aumento di temperatura è contrastato dal sistema di termoregolazione e solamente l'occhio e le gonadi, scarsamente vascolarizzati, sono più sensibili.

La norma CEI ENV 50166-2 del 1997-06 Esposizione ai campi elettromagnetici Alta frequenza (10 kHz-300 GHz) prevede un limite di assorbimento specifico (SAR) per esposizione continua di 0,08 W/kg per la popolazione in un intervallo mirato di 6 minuti, per tutto il corpo. Pertanto i livelli di riferimento sono i seguenti:

Frequenza	Valore e densità di potenza	potenza media (W/m ²)
0,68-10 MHz	$27,5/f$	Nessun valore
10-400 MHz	$27,5$	2
400-2000 MHz	$1,37/f$	$1/2/200$
2-150 GHz	$61,4$	10

150-300	GHz	$9,158 \text{ f}$	$16,267 * 10^{-5} * \text{f}$
---------	-----	-------------------	-------------------------------

Al fine della sicurezza in Italia si sono scelti i seguenti livelli, con il Decreto n.381 citato, molto al di sotto del livello di riferimento (V. tabella a piè pagina).

Radioamatori

Per quanto ci riguarda dobbiamo considerare che la potenza emessa (ERP) agli effetti della generazione dei campi elettromagnetici mediati nell'arco di tempo di sei minuti risultano al massimo di 60 W. Infatti con una potenza di alimentazione di 300 W, un

rendimento del 50% ed una perdita di circa 1 dB sul cavo di alimentazione la potenza all'antenna è di circa 120 W. Dato il tipo di servizio dei radioamatori i messaggi sono in genere di durata assai minore di 6 minuti, nel peggiore dei casi quando sono due sole stazioni in collegamento il tempo medio di trasmissione di ciascuna si può ritenere pari al 50% del tempo totale, con il risultato di 60 W massimi emessi in FM o RTTY.

Usiamo la classica formula per il calcolo dei campi lontani:

$$E = \frac{\sqrt{30 \times P \times G}}{d}$$

dove P è la potenza espressa in watt, G è il guadagno di antenna in rapporto numerico rispetto all'antenna isotropa, d è la distanza in metri ed il risultato E è il

campo elettrico espresso in volt/metro. Consideriamo un'antenna Yagi 3 elementi con un guadagno di 7,2 dBi (sulla isotropa) più comunemente usata nelle installazioni dei radioamatori. In questo caso si hanno i seguenti valori di campo:

Distanza in aria libera a 10 metri campo 9,70 V/m, Distanza in aria libera a 20 metri campo 4,85 V/m

In un "interno" considerando un'attenuazione di -10 dB, sempre alle stesse distanze si ha 3,07 V/m e 1,53 V/m. Infatti all'interno di una costruzione il campo viene attenuato di almeno 10 dB.

Questi valori sono stati riscontrati anche con misure effettuate con appositi strumenti. Pertanto il calcolo è

certamente affidabile. Frequenza

Valore efficace (V/m)

su intervalli di 6 minuti

Valore per esposizioni

di oltre 4 ore (V/m)

Potenza corrispondente

(W/m²)

0,1 - 3 MHz

60

6

-

3 - 3000 MHz

20

6

1

3 - 300 GHz

40

6

4

Misure di campi elettromagnetici

Il 20 novembre io e Piero Moroni I5TDJ abbiamo effettuato alcune misure con il misuratore di campo modello Holaday con testa HI-4433-GRE per misure di campo elettromagnetico alle frequenze da 500 kHz a 5 GHz e con livelli da 3 a 300 V/m. Apparecchio che ci è stato gentilmente prestato da Sandro Montagni I5MSH.

Le misure sono state effettuate sulla torretta della casa dove abita Piero. Da notare che le potenze applicate alle antenne sono in onda continua e

non ridotte dal tipo di trasmissione. Alcuni valori di potenza sono ben al di sopra della normativa vigente proprio per verificare la pericolosità dei nostri sistemi.

□	Frequenza	Potenza	Distanza	Note
14	MHz	300 W	4 m	28-38 V/m antenna
14	MHz	300 W	8 m	2 V/m testa operatore
21	MHz	100 W	4 m	22 V/m sotto l'antenna
21	MHz	100 W	8 m	2 V/m testa operatore
30	MHz	90 W	4 m	24 V/m sotto l'antenna
30	MHz	90 W	8 m	< 4 V/m testa operatore
50	MHz	40 W	4 m	22 V/m sotto l'antenna
50	MHz	40 W	8 m	5 V/m testa operatore
144	MHz	70 W	4 m	6 V/m sotto l'antenna
144	MHz	70 W	8 m	2 V/m testa operatore
4329	MHz	10 W	4 m	32 V/m sotto l'antenna
4329	MHz	10 W	8 m	4 V/m operatore

La distanza di 4 metri si riferisce alla misura ottenuta sulla terrazza sotto l'antenna, quella di 8 metri si riferisce all'interno della torretta presso l'operatore.

Riporto anche le misure effettuate dall'ARI di Verona già nel 1993 presso la stazione di IK3SCE con un'antenna Ground-plane ad alcune frequenze:

Frequenza MHz	Potenza W	Distanza m	Campo Elettrico V/m
28,650	144	10	4 - 9
7,007	144	10	0 - 5

Misuratore di campi elettromagnetici

Per uso amatoriale ho realizzato un misuratore di campo seguendo le indicazioni del compianto Singaglia nel suo interessante libro "Le onde radio e la salute", ed i suggerimenti di I5TDJ.

Lo schema è molto semplice.

Un'antenna molto corta con opportuni diodi genera una tensione che viene applicata ad un amplificatore operazionale ed infine ad uno strumentino.

Tutto il trucco è nella testina rivelatrice realizzata con diodi a soglia zero della HEWLETT PACKARD tipo HSMS-2850 o HSMS-2851 che Franco Rota

vende a poco prezzo. Ho usato i diodi a montaggio superficiale sia per il minor costo che per la possibilità di realizzare un piccolo circuito stampato. Nella prima edizione avevo usato come antenna dei distanziatori di circa tre centimetri di lunghezza ottenendo un dipolo corto di sei centimetri totali. Con il circuito stampato, realizzato da Roberto Assunti IW5BDI, ho ridotto la lunghezza del dipolo a quattro centimetri totali ed inoltre ho sistemato meglio diodi e resistenze di filtraggio. Un dipolo corto presenta una resistenza ed una capacità molto

basse e quindi non può essere adattato a 50 ohm. Pertanto i diodi, posti al centro del dipolo, sono caricati con diecimila ohm. Io ho realizzato due sole antenne a 90 gradi, diciamo sugli assi x ed y, mentre gli apparecchi professionali prevedono anche un'antenna sull'asse zeta. Per effettuare una misura sicura in questo caso è sufficiente orientare la testina per la massima indicazione.

Detto apparecchio è risultato avere un fondo scala a bassa sensibilità di circa 3 V/m. La versione che presento non è ancora stata calibrata con discreta precisione

nella camera anecoica di I5MSH. Comunque a chi volesse provare a calibrare la testina, consiglio di applicare una tensione nota a radiofrequenza direttamente sui diodi. Rilevare il valore, per esempio del fondo scala. Da notare che lo strumento non è lineare con la tensione applicata a causa del diodo. Moltiplicare per 50 il valore rilevato, espresso in volt, se l'antenna è di quattro centimetri. Infatti la lunghezza equivalente di una antenna corta è metà della lunghezza meccanica (Antennas del Kraus). Il valore indicato è il fattore di antenna. L'indicazione

dello strumento viene quindi espressa in volt per metro.

Campi elettromagnetici e giornali

Sui giornali vengono di tanto in tanto riportati allarmi ed indicazioni su cosa succede in questo mondo pieno di radiotrasmettitori, ripetitori telefonici, TV, ecc.

Potrei raccontare alcune delle sciocchezze ed imprecisioni su quanto ho raccolto su vari giornali e

riviste non specializzate. Infatti i giornalisti che non conoscono la materia scrivono per sentito dire e tanto per fare scena, ma anche terrorismo psicologico, sono secondi nella incompetenza solo ai politici.

La Nazione. 21 aprile 2000

"Santo Padre spenga la sua radio". Viene riportata una tabella di morti per leucemia di persone

abitanti nelle vicinanze degli impianti della Radio Vaticana. Resta misterioso il fatto che i morti fuori della media nazionale siano praticamente solo uomini e addirittura entro tre chilometri non vi è mortalità femminile. Ora prima di attribuire alle onde radio questi strani risultati occorrerebbe fare un'indagine verificando le vere condizioni di vita delle persone colpite. Gli stessi giornalisti restano perplessi di fronte a tali dati. Non metto in dubbio che ci possa essere qualche correlazione, ma tutto

salta fuori dopo la legge che indica i limiti di protezione dai campi elettromagnetici, limiti assai inferiori alle norme CENELEC e a tutti i valori scelti da altre nazioni.

La Nazione

In una lettera, di cui non ricordo la data, un ex operatore di RADAR ha fatto spengere un

ripetitore telefonico a circa 200 metri da casa sua. Ebbene consideriamo una installazione con il massimo numero di trasmettitori che eroga, se tutti trasmettono contemporaneamente, 80 W ed un guadagno di antenna di 6 dB (quattro in numeri) si calcola che al massimo a duecento metri si ha un campo di 0,5 V/m. Evidentemente quel signore era scioccato dalle potenze ERP dei RADAR, che possono arrivare anche a parecchi megawatt perché emessi da antenne con

guadagni di decine di decibel.

Telefonini

Ho effettuato delle misure sotto ed intorno ad alcuni ripetitori telefonici TIM. Ebbene non ho rilevato alcun campo anche chiamando una linea telefonica. In un'altra installazione ho misurato meno di tre V/m. La misura corretta per la massima

irradiazione sarebbe di porre tutti i trasmettitori in funzione contemporaneamente per verificare il livello del campo. E' infatti da notare che solo quando il ripetitore viene impegnato si ha irradiazione, mentre per il resto del tempo rimane in funzione solo il canale di guardia.

Il mio telefonino ETACS genera circa 10 -12 V/m a due centimetri di distanza, cioè alla distanza della testa. E se la telefonata dura meno di quattro ore (!) rimango nei limiti del Decreto suddetto.

Conclusioni

Dai calcoli e dalle misure sopra riportati risulta pertanto che i radioamatori non generano campi pericolosi purché rispettino il regolamento. Se ne avete voglia realizzate il misuratore sopra descritto e buona salute.

Comunque anche a parere di vari esperti del Ministero delle Telecomunicazioni i

radioamatori non sarebbero dovuti rientrare in questo Decreto.

Purtroppo gli Amministratori pubblici, se possibile più disinformati dei giornalisti, emettono ordinanze senza senso e creano molta confusione nella mente dei più.

N.B. Articolo tratto dal Sito Ufficiale dell'ARI

