ARPA LOMBARDIA
Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente
Dipartimento di Milano

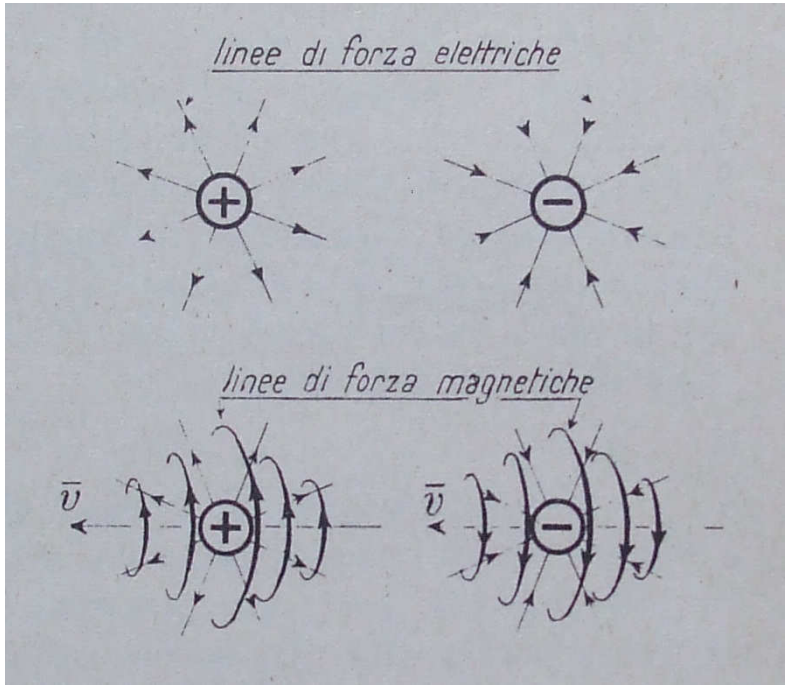
Inquinamento elettromagnetico
Stazioni Radio Base

Magenta 14 gennaio 2015

INTERAZIONE campo elettrico e magnetico

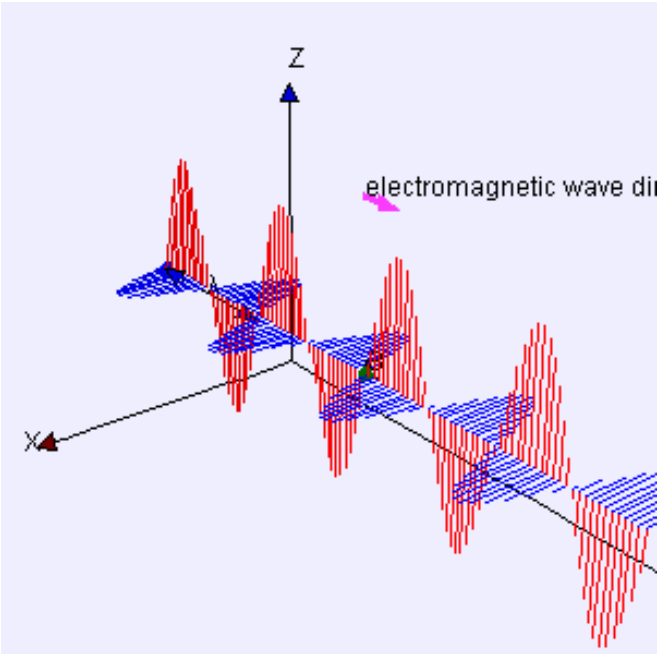
La presenza di una carica elettrica provoca nello spazio circostante una perturbazione: CAMPO ELETTRICO

La presenza di una carica elettrica in movimento a velocità costante crea nello spazio circostante una perturbazione: CAMPO MAGNETICO

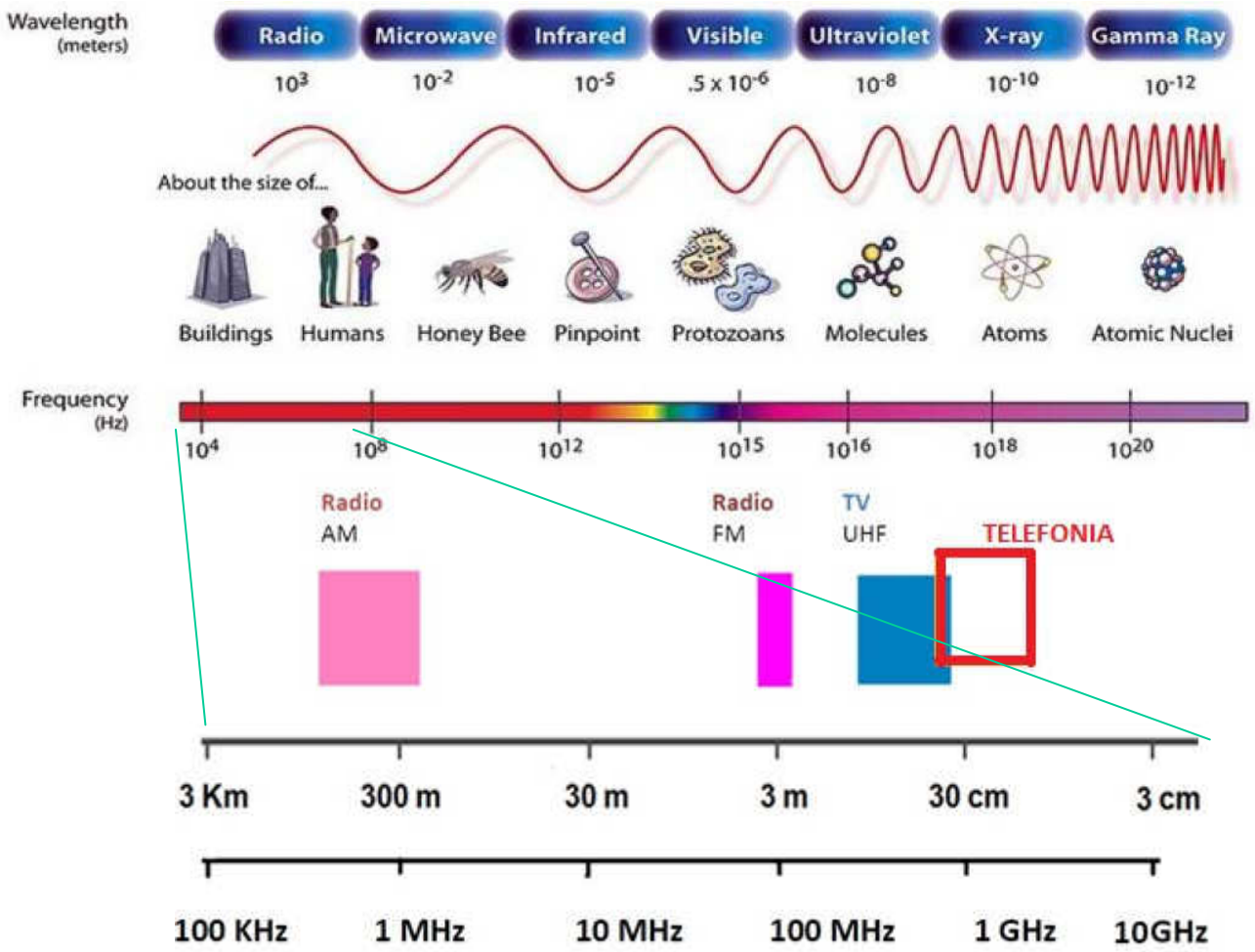


INTERAZIONE onda elettromagnetica

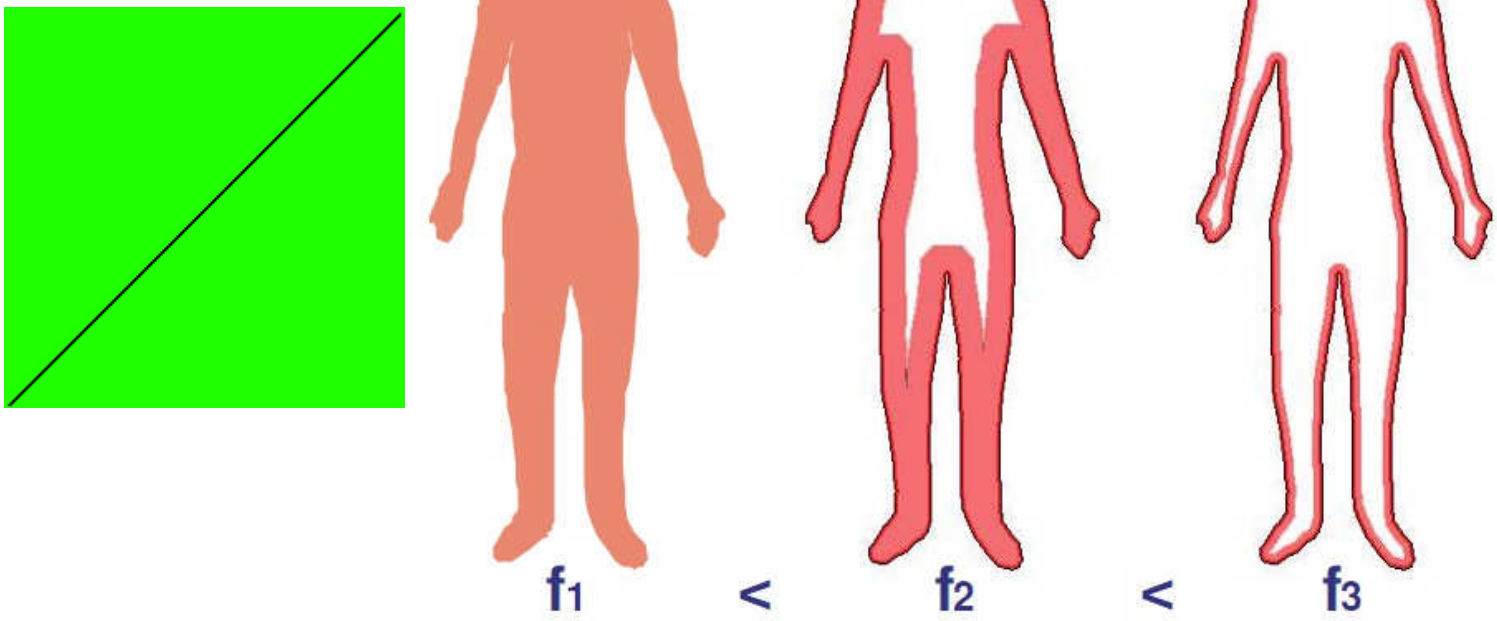
Onda e.m. generata da corrente oscillante



INTERAZIONE onda elettromagnetica



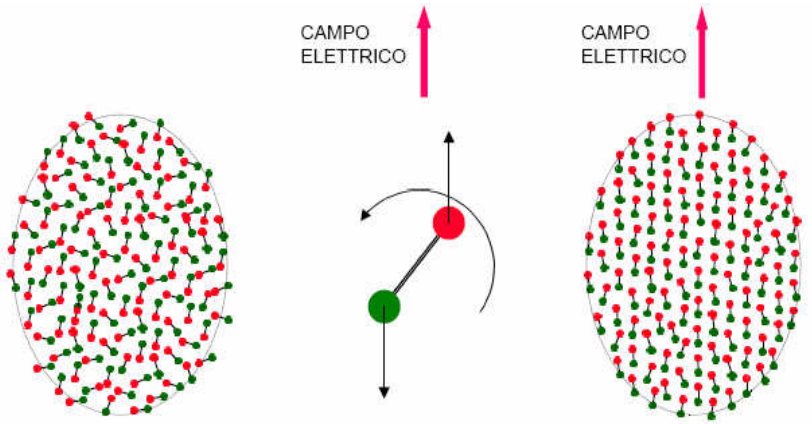
INTERAZIONE riscaldamento



INTERAZIONE riscaldamento

In presenza di un campo elettrico i dipoli (normalmente orientati in modo casuale) tendono a disporsi paralleli ad esso:

aumento dell'agitazione termica

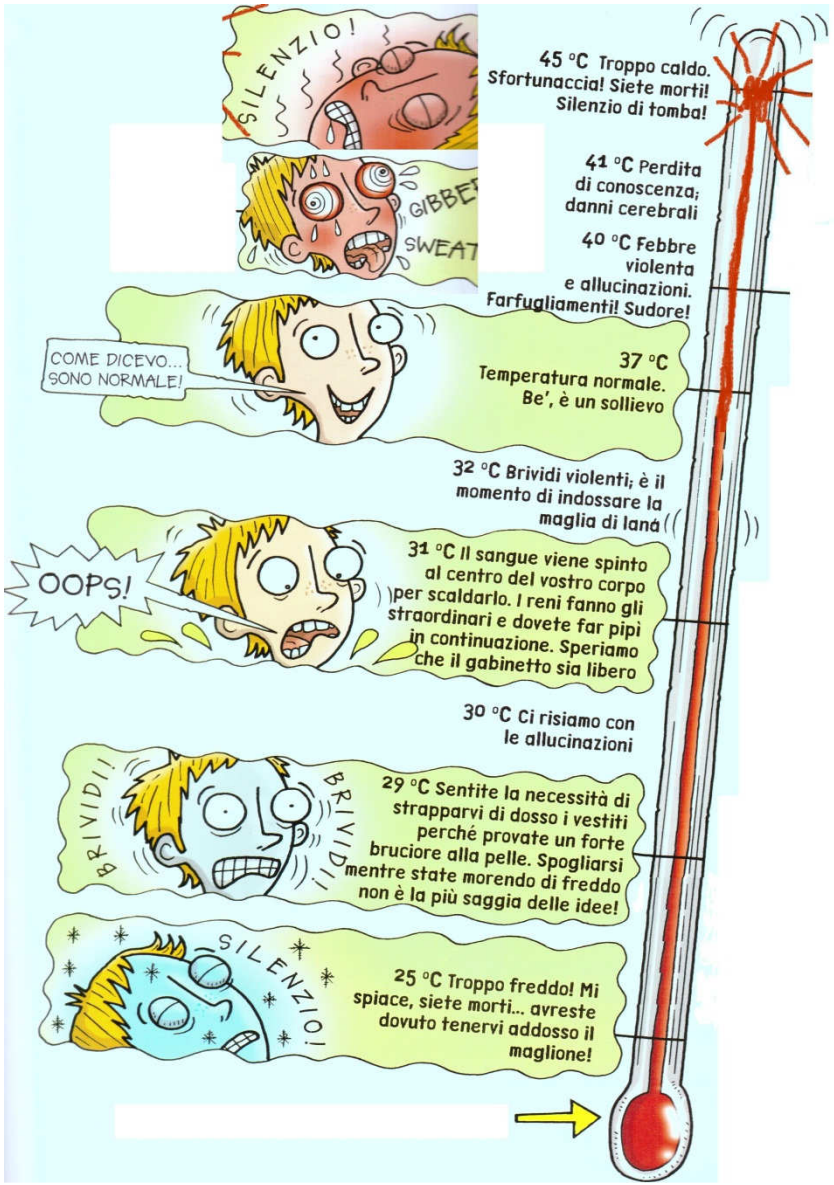


INTERAZIONE riscaldamento

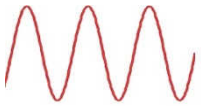
i dipoli che ruotano collidono con la materia cedendo parte dell'energia al moto di agitazione termica: **calore**

L'aumento di temperatura è contrastato dai meccanismi di termoregolazione:

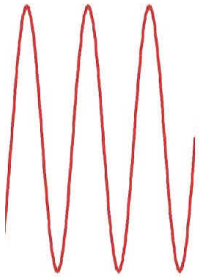
- aumento della circolazione sanguigna
- sudorazione
- respirazione accelerata



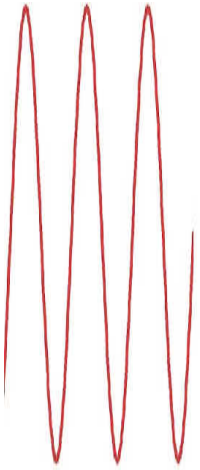
INTERAZIONE riscaldamento



INTERAZIONE



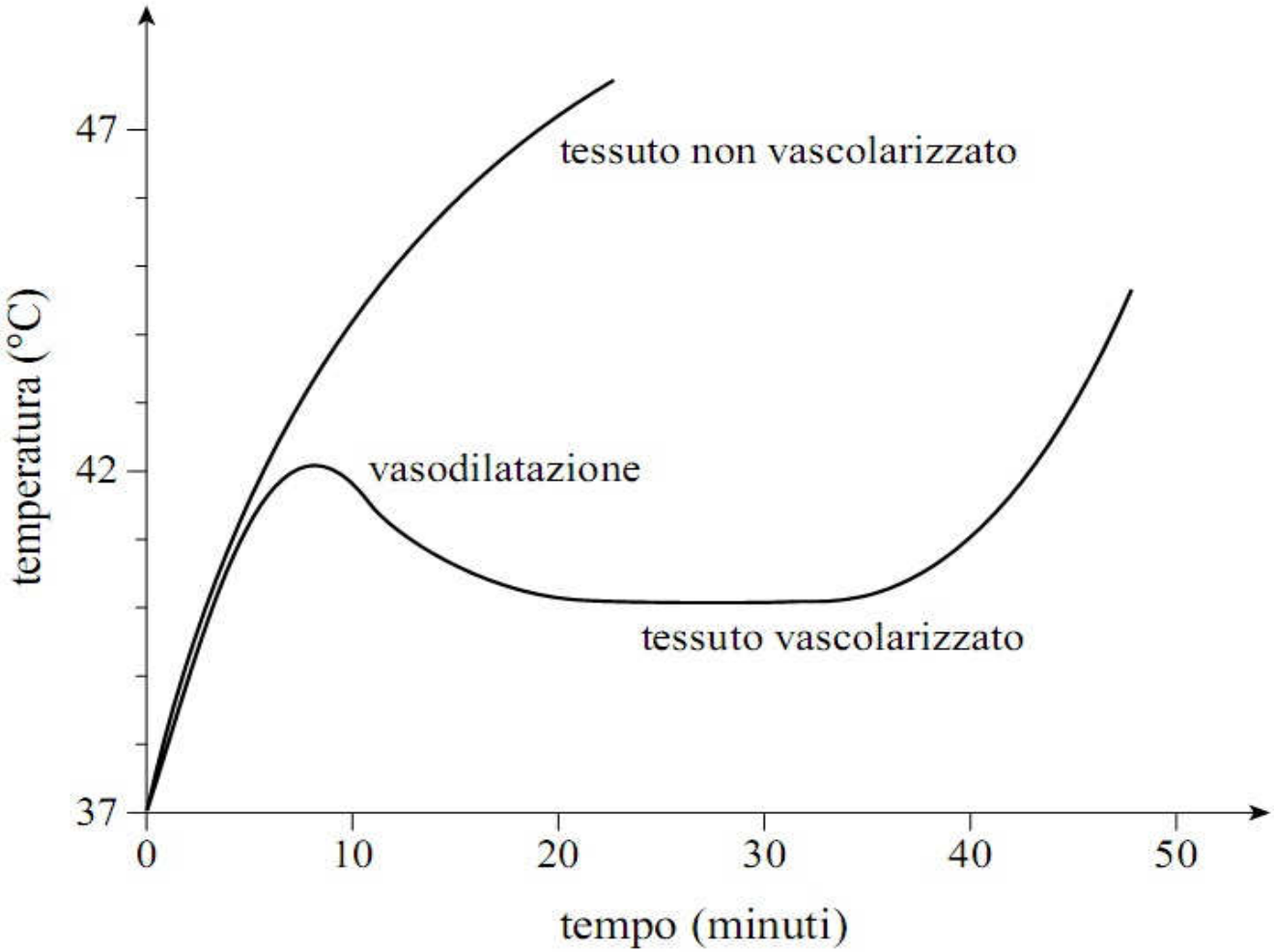
EFFETTO BIOLOGICO l'interazione provoca qualche variazione fisiologica notevole o rilevabile in un sistema biologico



DANNO SANITARIO

l'effetto biologico è al di fuori dell'intervallo in cui l'organismo può normalmente compensarlo, e ciò porta a qualche condizione di detrimento della salute.

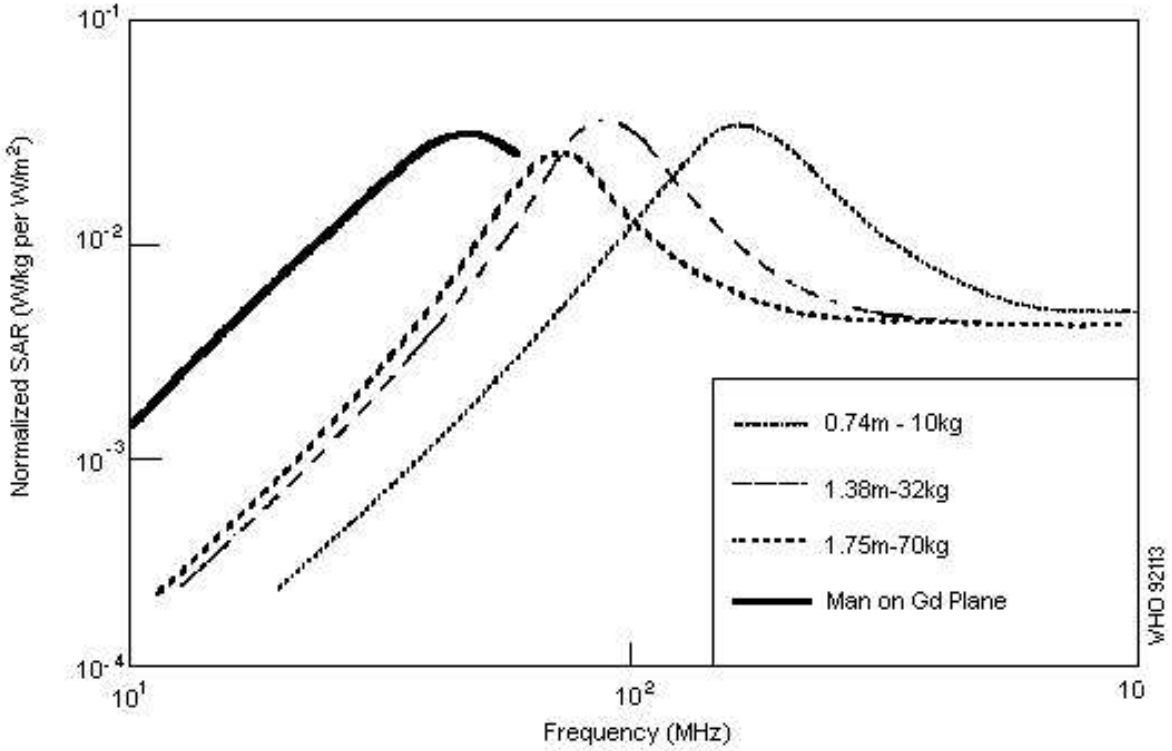
NORMATIVA riscaldamento



INTERAZIONE riscaldamento

Il parametro che quantifica la sollecitazione termica di un corpo è il **SAR**

(potenza assorbita per unità di massa)



Specific absorption rate for humans, according to size.

INTERAZIONE riscaldamento

100 W/kg (medio)	Ipertermia generalizzata, insufficienza dei meccanismi termoregolatori
100 W/kg (locale)	Rapida induzione di cataratta nell'animale
10 – 100 W/kg (medio)	Ipertermia generalizzata o localizzata Inibizione temporanea o permanente della spematogenesi Danni al feto, aborto Risposte neuroendocrine e immunologiche legate allo stress termico
1 – 4 W/kg (medio)	Soglia d'induzione di effetti comportamentali e risposte fisiologiche legate allo stress termico

NORMATIVA limiti

Linee guida per la limitazione dell'esposizione a campi elettrici e magnetici variabili nel tempo ed a campi elettromagnetici (fino a 300 GHz)

ICNIRP

(Health Physics 74: 494-522; 1998)

si basano su ampie e rigorose revisioni della letteratura scientifica pubblicata a seguito di un vaglio scientifico critico

Il livello di riferimento è quello del metabolismo basale:
un adulto dissipa normalmente 1 W/kg (un bambino 2 W/kg)

NORMATIVA limiti

1.1

1.5

11

rispetto al metabolismo basale

NORMATIVA limiti

Linee guida per la limitazione dell'esposizione a campi elettrici e magnetici variabili nel tempo ed a campi elettromagnetici (fino a 300 GHz)

(1998)

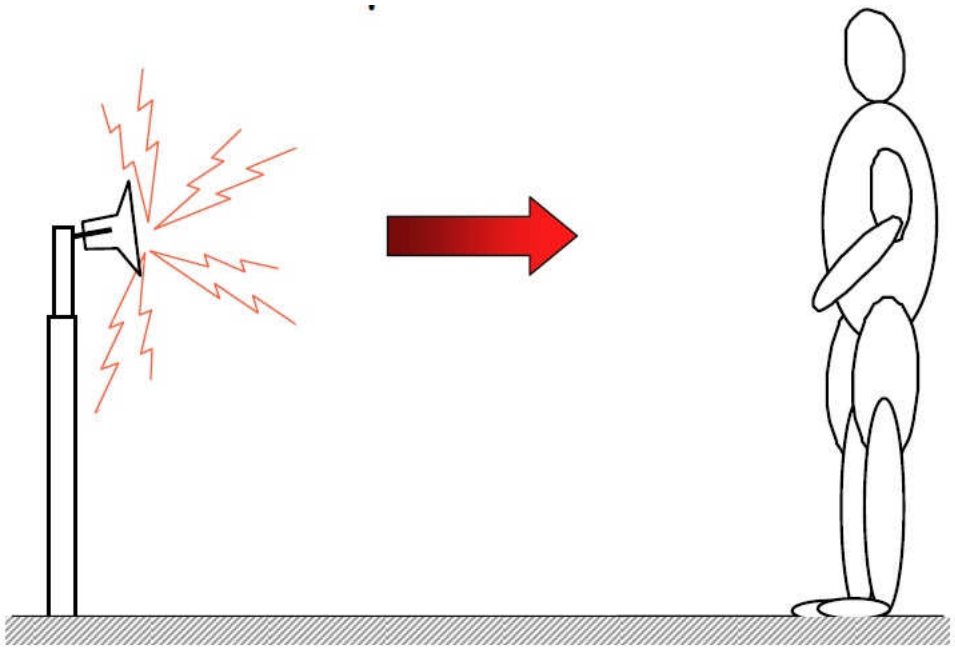
La filosofia adottata nella protezione
dai campi e.m. risulta di tipo

DOSIMETRICO

Nessun effetto termico si manifesta per SAR medio su 6 minuti inferiore a 4 W/kg

NORMATIVA limiti

SORGENTE ESPOSIZIONE ASSORBIMENTO



ONDA ELETTROMAGNETICA
(modelli di propagazione)

Limitazioni sulla potenza

CAMPO INCIDENTE

(grandezze derivate)

Livelli di riferimento

CAMPO INTERNO

(grandezze di base)

Restrizioni di base

NORMATIVA limiti

LIMITI (grandezze di base)

0.4 W/kg per i lavoratori (circa metà del metabolismo basale)

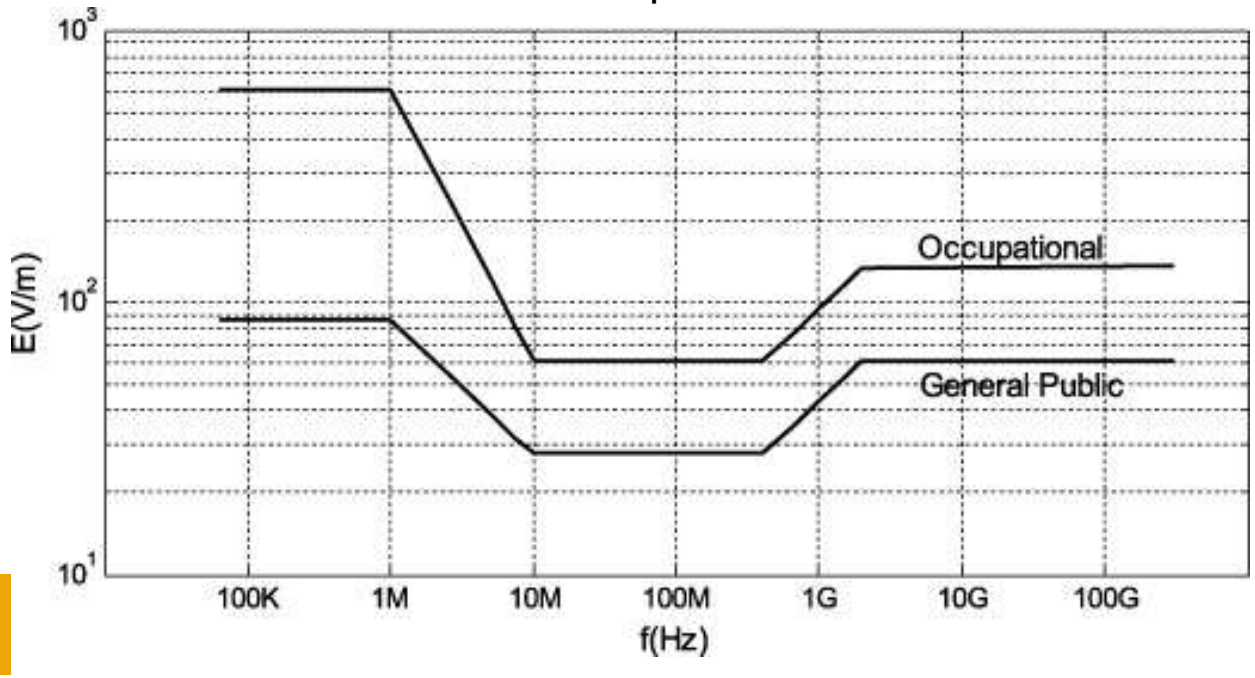
0.08 W/kg per la popolazione (circa un ventesimo del metabolismo basale)

LIVELLI DI RIFERIMENTO (grandezze derivate)

Campo elettrico E

Campo magnetico H

Densità di potenza S



NORMATIVA preoccupazioni

- Si sa ancora troppo poco sui possibili danni
- Non ci sono prove che non facciano male
- Fra dieci anni si scoprirà che sono cancerogene
- Le antenne deprezzano il valore della mia casa
- L'inquinamento delle antenne si somma a quello degli elettrodotti
- I bambini sono più a rischio
- …….

NORMATIVA azioni

La filosofia adottata dall'Italia ricade in un sistema di valutazione

CAUTELATIVO

finalizzato a trattare le situazioni con un nesso causale incerto tra esposizione e malattia (effetti a lungo termine), principalmente malattie neoplastiche nei soggetti esposti

ESPOSIZIONE CRONICA A BASSI LIVELLI

<u>Principio di precauzione</u>

OBIETTIVI DI QUALITA'

LIVELLI D'ATTENZIONE

NORMATIVA azioni

PROMEMORIA ORGANIZZAZIONE MONDIALE SANITA'

campi e.m. e salute pubblica – politiche cautelative (marzo 2000)

In un contesto d'incertezza scientifica:

principio di precauzione

gestione di un rischio potenzialmente grave in circostanze di elevata incertezza scientifica

"prudent avoidance"

provvedimenti semplici, facilmente raggiungibili e a basso costo per ridurre l'esposizione anche in assenza di rischi dimostrabili. L'aggettivo "prudent" è riferito ai costi e non al rischio

principio ALARA

"As Low As Reasonably Achievable" per minimizzare rischi conosciuti mantenendo l'esposizione ai livelli più bassi ragionevolmente possibili considerando i costi, i benefici ed altri fattori sociali ed economici (rischio accettabile)

Non sussistono i requisiti per una politica cautelativa, tuttavia possono essere giustificate altre politiche correlate come la "prudent avoidance" solo a condizione di non minare le valutazioni di rischio e i limiti d'esposizione fondati su basi scientifiche

NORMATIVA azioni

EUROBAROMETRO 2010 «Concerns about electromagnetic fields"

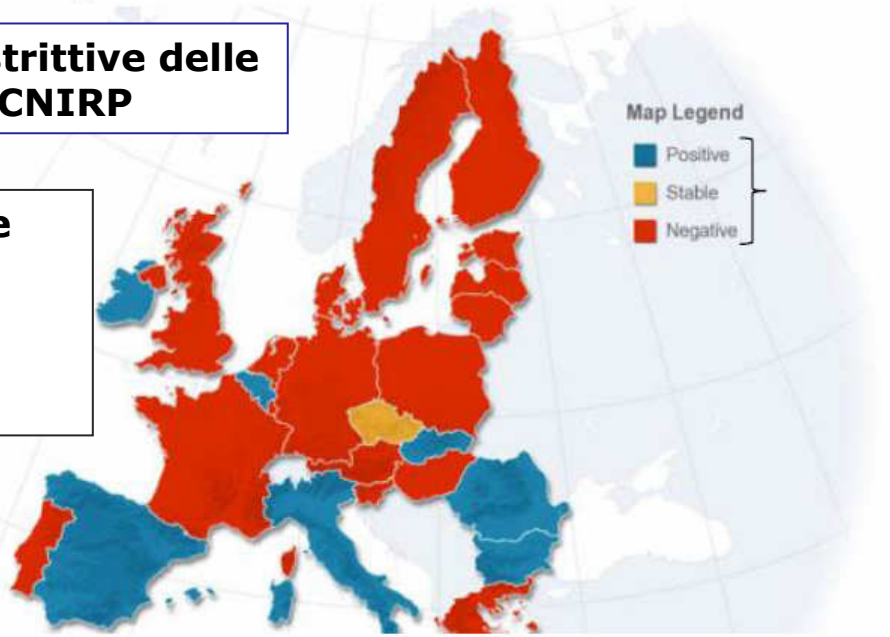
Question QC3 "how concerned are you about the potential health risks of electromagnetic fields?

EL	81%
IT	81%
CY	80%
SI	56%
ES	54%
BE	53%
RO	51%
FR	50%
IE	49%
BG	48%
LU	47%
PL	46%
EU27	46%
PT	45%
SK	43%
LT	39%
AT	38%
UK	37%
MT	37%
CZ	31%
DE	29%
NL	24%
HU	23%
EE	23%
FI	21%
LV	21%
SE	17%
DK	16%

Norme più restrittive delle Linee Guida ICNIRP

Recepite Linee Guida ICNIRP + ulteriori misure precauzionali

Recepite Linee Guida ICNIRP



From: Special Eurobarometer 347, 2010, p. 66

NORMATIVA azioni

LEGGE REGIONALE n.11 del 11 maggio 2001 (e smi – n.19 del 8 luglio 2014 e n.10 del 29 giugno 2009)

(BURL 15 maggio 2001, n.118)

Art.4 comma 11 – i gestori sono tenuti a presentare ai Comuni entro il 30 novembre di ogni anno un piano di localizzazione …… i Comuni promuovono iniziative di coordinamento e di razionalizzazione della distribuzione delle stazioni al fine di conseguire l'obiettivo di minimizzare l'esposizione della popolazione compatibilmente con la qualità del servizio

Art.4 comma 12 – il Comune rende pubblici i contenuti del piano fissando un termine per la presentazione delle osservazioni da parte dei cittadini, associazioni o comitati da cui possa derivare pregiudiziale all'installazione dell'impianto

NORMATIVA evidenze

CRITERI DI CLASSIFICAZIONE DELLA IARC

revisione sistematica ed esaustiva di tutta la letteratura scientifica pubblicata su riviste sottoposte a peer-review attinenti alla valutazione di cancerogenicità di un determinato agente.

EVIDENZA

Sufficiente (S)

relazione positiva tra esposizione e tumori, ruolo del caso, di distorsioni e di confondimento sono esclusi con ragionevole certezza

Limitata (L)

relazione positiva tra esposizione e tumori, ruolo del caso, di distorsioni e di confondimento non possono essere esclusi con ragionevole certezza

Inadeguata (I)

insufficiente qualità, consistenza o potenza statistica degli studi

Suggestiva di assenza (SA)

studi mutuamente consistenti nel non osservare un'associazione tra esposizione all'agente e alcun tumore a nessun livello di esposizione

NORMATIVA evidenze

GRUPPO

1 (cancerogeno)

S*u* oppure

S*u*- + ***S****a* + meccanismo azione agente rilevante per la cancerogenicità

2A (probabilmente cancerogeno)

L*u* + ***S****a* oppure

I*u* + ***S****a* + meccanismo di cancerogenesi osservato negli animale vale anche per l'uomo

2B (possibilmente cancerogeno)

L*u* + ***S****a*- oppure

I*u* + ***S****a*

3 (non classificabile)

I*u* + (***I****a o* ***L****a)*

4 (probabilmente non cancerogeno)

SA*u* + ***SA****a*

NORMATIVA evidenze

GRUPPO 1 (cancerogeni per l'uomo)
109 (asbesto, benzene, radon, radiazione solare, fumo da tabacco)

GRUPPO 2A (probabilmente cancerogeni per l'uomo)
65 (Steroidi anabolizzanti, …..)

GRUPPO 2B (possibilmente cancerogeni per l'uomo)
275 (acido caffeico, caffè, sottaceti, campo magnetico ELF, campo elettromagnetico RF)

GRUPPO 3 (non classificabili)
503

GRUPPO 4 (probabilmente non cancerogeni per l'uomo)
1 caprolattame

NORMATIVA evidenze

IARC CLASSIFIES RADIOFREQUENCY ELECTROMAGNETIC FIELDS AS POSSIBLY CARCINOGENIC TO HUMANS *(O.M.S. 2011)*

GRUPPO 2B

glioma e neurinoma dell'acustico

La IARC ha giudicato l'evidenza scientifica di cancerogenicità proveniente dagli studi epidemiologici come "limitata" (è stata cioè osservata un'associazione positiva tra esposizione e tumori per la quale una interpretazione causale viene ritenuta credibile, ma il ruolo del caso, di distorsioni e di fattori di confondimento non possono essere esclusi con ragionevole certezza)

NORMATIVA evidenze

INTERNATIONAL COMMISSION ON NON-IONIZING RADIATION PROTECTION

NOTE

NOTE FROM THE INTERNATIONAL COMMISSION ON NON-IONIZING RADIATION PROTECTION (ICNIRP) REGARDING THE IARC CLASSIFICATION OF RADIOFREQUENCY FIELDS

Munich, 31.05.2011

The International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection (ICNIRP) notes the publication of the International Agency for Research on Cancer (IARC) classification of radiofrequency fields (RF) as Group 2B on the IARC scale of carcinogenic risk to humans. ICNIRP awaits with interest the full Monograph that explains the justification and arguments put forward by IARC in arriving at this conclusion.

ICNIRP has been conducting a review of the potential health effects of RF including carcinogenicity as well as other aspects. The Commission will be publishing a revision of the ICNIRP guidelines on limiting RF exposure for the general public and occupational groups. It will take into account all aspects of the literature including the material put forward in the IARC Monograph.

NORMATIVA evidenze

Mobile Phones, Brain Tumors, and the Interphone Study: Where Are We Now?

(Environ Health Perspect. 2011 November; 119(11): 1534–1538)

L'ICNIRP al contrario ritiene che nonostante il fatto che non sia possibile escludere la possibilità di effetti troppo piccoli per essere osservati o più a lungo termine di quelli che è stato finora possibile indagare (connessi a durate d'uso fino a circa 15 anni), la tendenza nelle evidenze che continuano ad accumularsi è sempre più contraria all'ipotesi che l'utilizzo del telefono cellulare causi tumori del cervello

NORMATIVA DPCM 8 luglio 2003

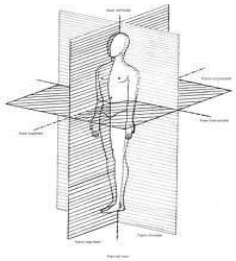
In casa il limite è di 6 V/m per il campo elettrico

All'aperto, ove non sia prevista una permanenza prolungata delle persone, il limite varia tra 20 e 60 V/m, in funzione della frequenza delle emissioni elettromagnetiche

A scuola il limite è di 6 V/m

Nel giardino della propria abitazione il limite è 6 V/m

Media su area equivalente alla sezione verticale



media intervalli di 6 minuti

NORMATIVA

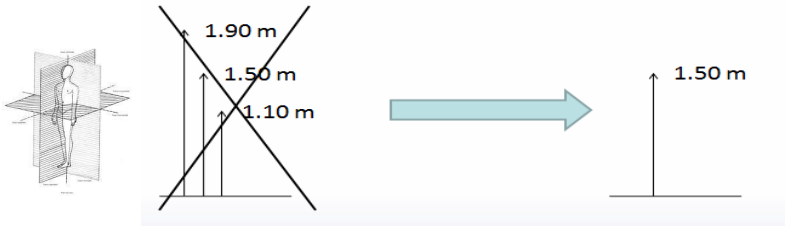
D.L. n.179/2012

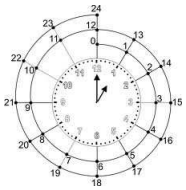
" *Ulteriori misure urgenti per la crescita del Paese*"

art. 14 - comma 8 lettera b – c - d

Livello di Attenzione - Obiettivo di Qualità

Misurato/calcolato quale media delle 24 ore





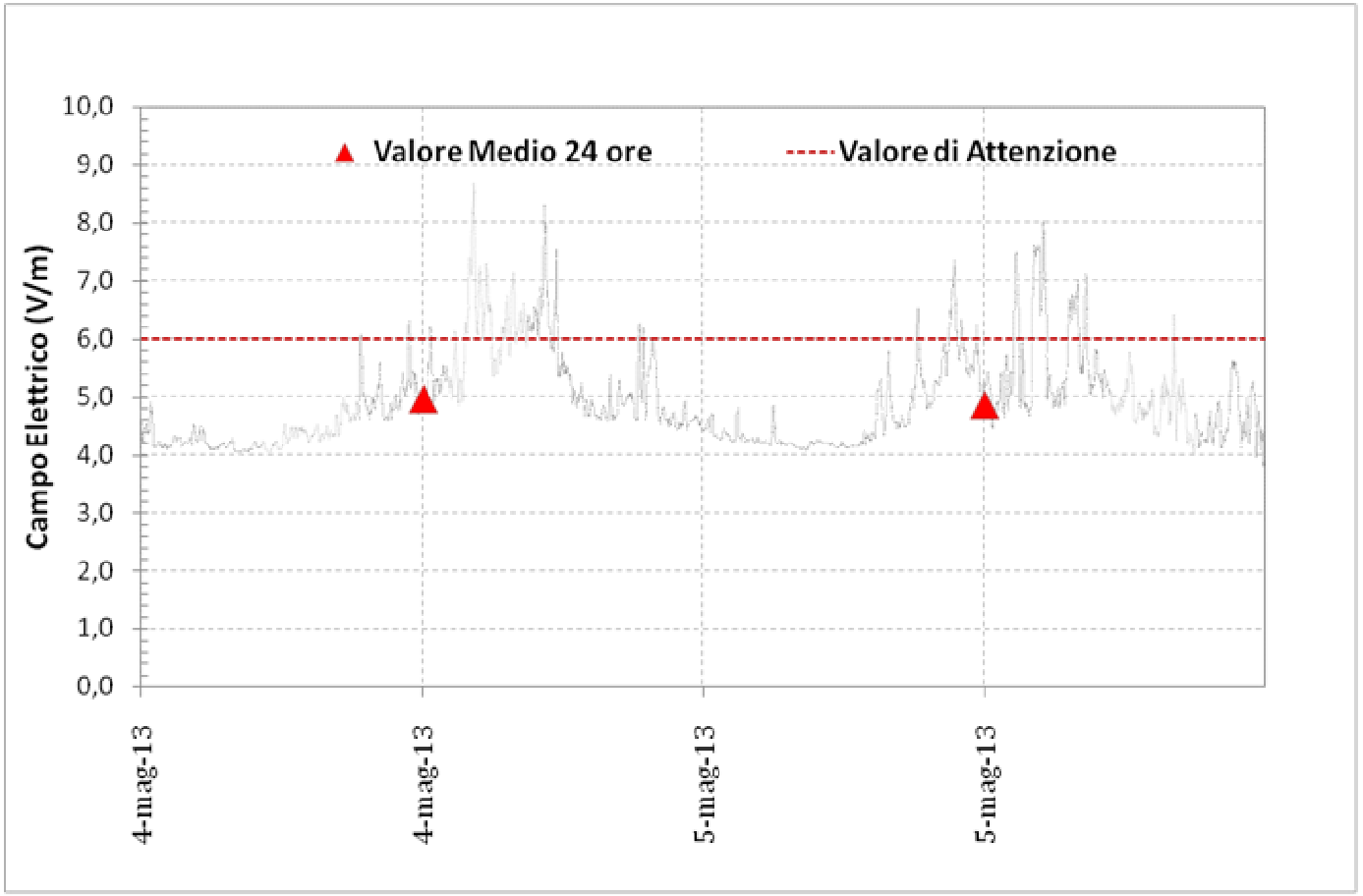
consente lo sviluppo delle nuove tecnologie nel rispetto dei limiti

NORMATIVA

D.L. n.179/2012

" *Ulteriori misure urgenti per la crescita del Paese*"

Livello di Attenzione: misurato quale media delle 24 ore



NORMATIVA iter autorizzativo

Comune

autorizza l'installazione e
la modifica delle caratteristiche
di emissione

ARPA LOMBARDIA
Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente

accerta la compatibilità
dell'installazione o delle modifiche
con limiti di esposizione, valori di
attenzione e obiettivi qualità

Soggetto abilitato

Presenta:

1.Istanza di Autorizzazione

2.SCIA - Segnalazione Certificata
Inizio Attività

3.Autocertificazione di attivazione
/variazioni dimensionali

NORMATIVA pianificazione

- **Legge Regionale n. 11 del 11/05/2001**

1° Supplemento Ordinario al n. 20 del 15 maggio 2001

"*Norme sulla protezione ambientale dai campi elettromagnetici indotti da impianti fissi per le telecomunicazioni e per la radiotelevisione*"

Comuni provvedono

ad individuare le aree di localizzazione degli impianti

compatibilmente a criteri della giunta regionale riportati nella DGR n. 7/7351 del 11/12/01

- **Decreto L.gsl. n. 259 del 1/08/2003**

Codice comunicazioni elettroniche

«le infrastrutture di reti pubbliche di comunicazione … sono assimilate a opere di urbanizzazione primaria di cui all'art.16 comma 7 del DPR 380/01»

+

«carattere di pubblica utilità»

NORMATIVA pianificazione

LR 11/01 - art 4 Livelli di Pianificazione

comma 8

"è comunque vietata l'installazione di impianti in corrispondenza di asili, edifici scolastici, nonché strutture di accoglienza socio-assistenziali, ospedali, carceri, oratori, parco giochi, orfanotrofi e strutture similari, e relative pertinenze, che ospitano soggetti minorenni"

modificato da LR 10/2009 29/06/09

sono aggiunte, in fine, le parole:
"salvo che si tratti di impianti con potenze al connettore d'antenna non superiori a 7 watt"

Criteri di cui alla DGR n. 7/7351 del 11/12/01

- *viste le caratteristiche tecniche delle reti di telefonia mobile e la natura di pubblico servizio che motivano una diffusione capillare degli impianti, le stazioni radiobase con potenza **ai connettori non superiore a 300 W** non richiedono una specifica regolamentazione urbanistica*

Circolare Regionale n.58/2001 chiarisce il significato di "potenza ai connettori d'antenna dell'impianto" → somma delle potenze ai connettori di ciascuna antenna

NORMATIVA pianificazione

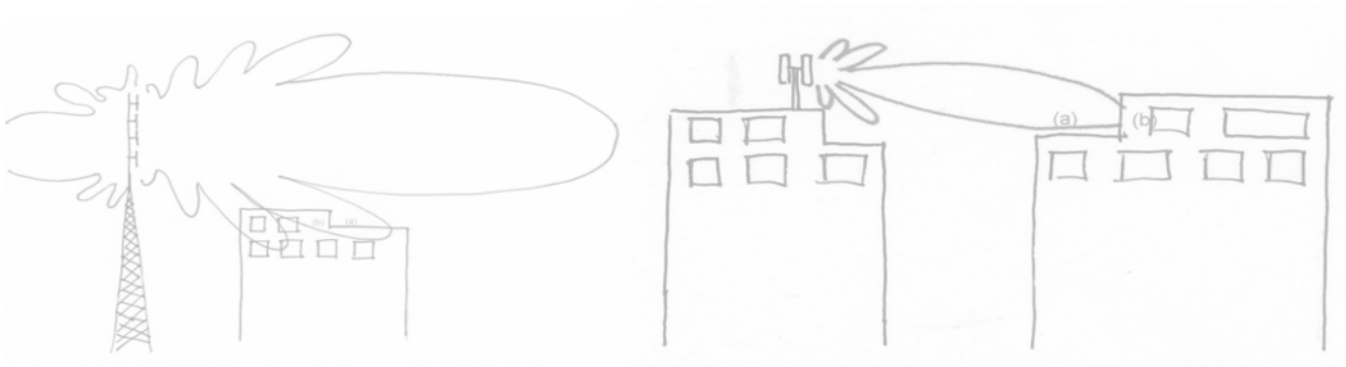
Criteri di cui alla DGR n. 7/7351 del 11/12/01

- *Installazione degli impianti*

1. *Armonizzata con il contesto urbanistico, architettonico e paesaggistico - ambientale*

2. *Studiata in maniera tale da ridurre dell'impatto visivo dei manufatti*

3. *Realizzata in modo tale da evitare che il centro del sistema radiante sia posizionato a quote inferiori a quelle degli edifici destinati a permanenze superiori a quattro ore:*
   - ✓ *entro 100 m per impianti con potenza ≤ 300 W*
   - ✓ *entro 250 m per impianti con potenza ≤ 1000 W*
   - ✓ *entro 500 m per impianti con potenza > 1000 W*

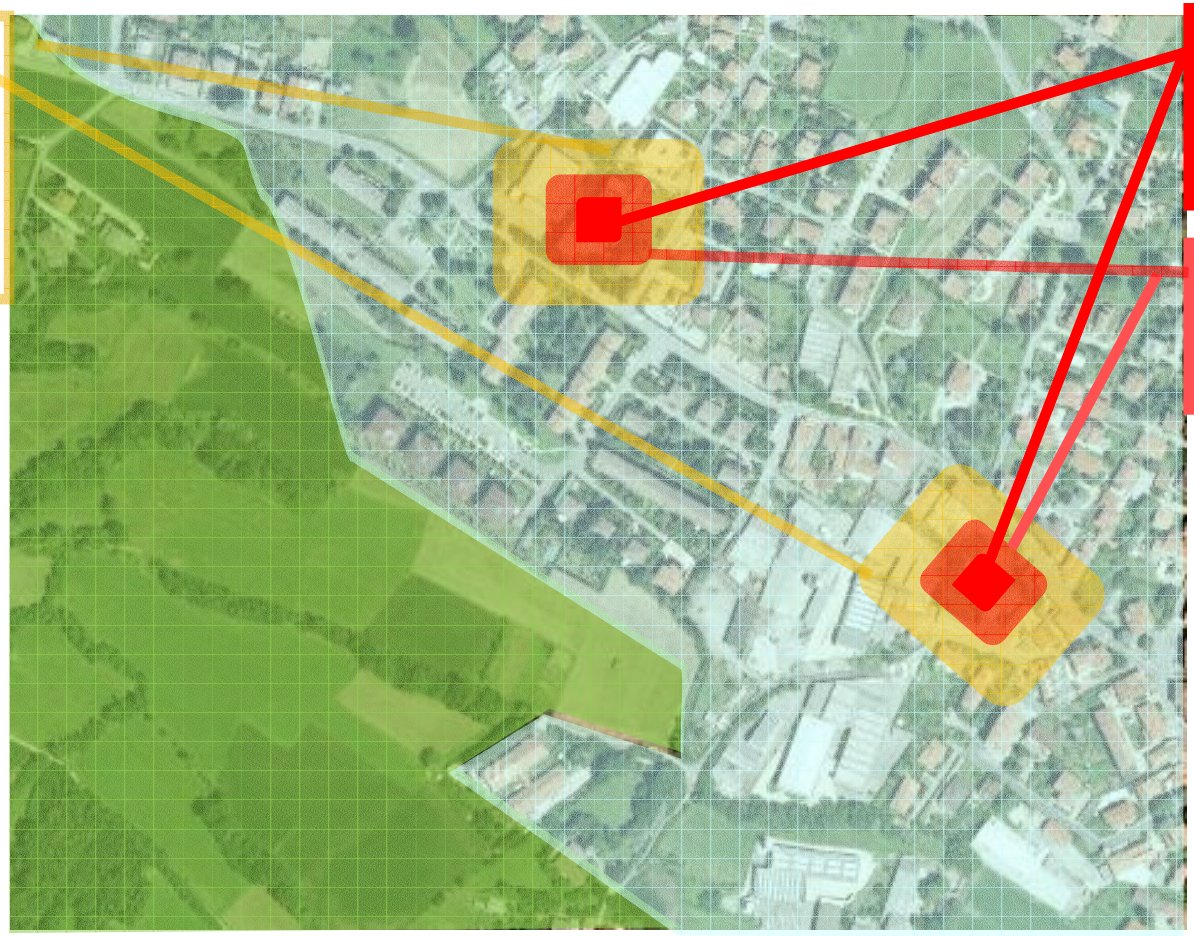


NORMATIVA pianificazione

Criteri di cui alla DGR n. 7/7351 del 11/12/01

Perimetro di 100 m

Impianti < 300 W



Strutture art 4 comma 8

e relative pertinenze

SOLO impianti < 7 W

+

quelli esclusi dal campo di applicazione LR

AREA 2
(RESIDUO DEL TERRITORIO COMUNALE)

Impianti > 1000 W

AREA 1
(DEF. CENTRO EDIFICATO L. 865/71)

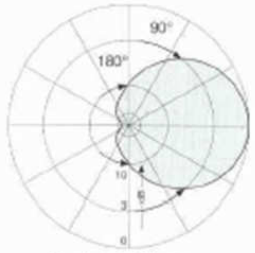
Impianti < 1000 W

SORGENTI caratteristiche

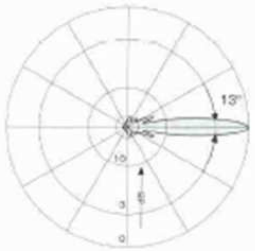
- Esempio di antenna direttiva e informazioni estratte da catalogo:

Panel 800/900 90° 14dBi

Type No.		
Input	7-16 female	
Connector position	Bottom	
Frequency range	870 – 960 MHz	806 – 960 MHz
VSWR	< 1.3	< 1.4
Gain	14 dBi	14 dBi (870 – 960 MHz) 13.5 dBi (806 – 870 MHz)
Impedance	50 Ω	
Polarization	Vertical	
Front-to-back-ratio	> 23 dB	
Half-power beam width	H-plane: 90°/ E-plane: 13°	
Max. power	500 Watt (at 50 °C ambient temperature)	
Weight	6 kg	
Wind load	Frontal: 220 N (at 150 km/h) Lateral: 140 N (at 150 km/h) Rearside: 490 N (at 150 km/h)	
Max. wind velocity	200 km/h	
Packing size	1422 x 272 x 160 mm	
Height/width/depth	1294 / 258 / 103 mm	



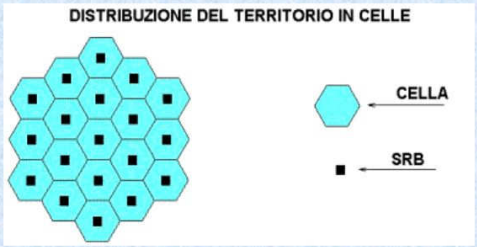
Horizontal Pattern

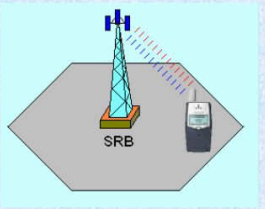


Vertical Pattern

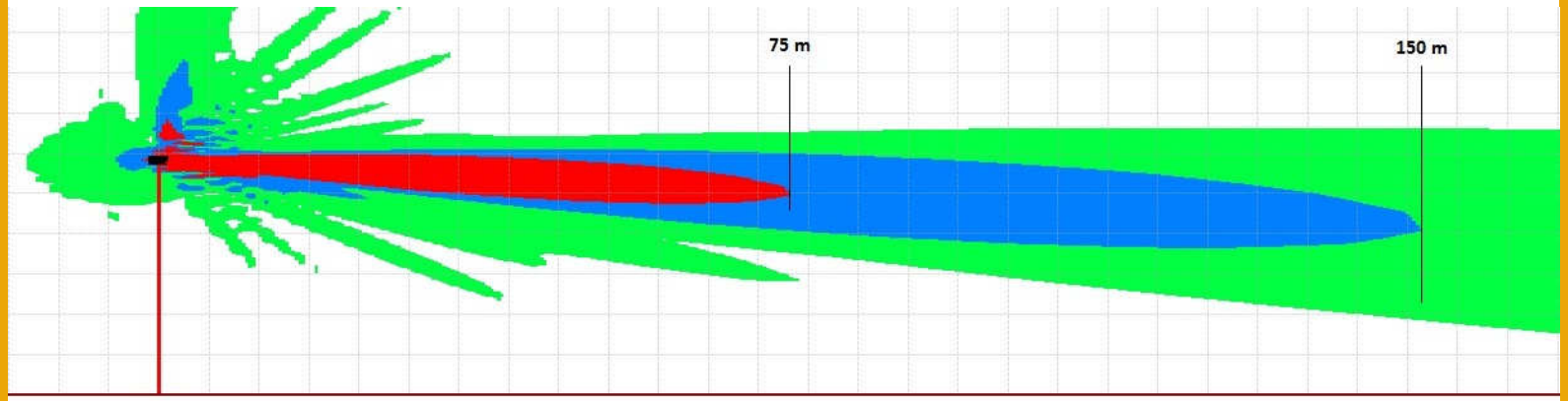
SORGENTI caratteristiche

La superficie geografica è stata suddivisa in tante aree a forma di celle. Da qui il nome di telefoni cellulari, con al centro una SRB (Stazione Radio Base), talora detta BTS (Base Transceiver Station), che ha il compito di collegarsi a mezzo di onde elettromagnetiche con i cellulari presenti nella sua area d'azione.





SORGENTI caratteristiche

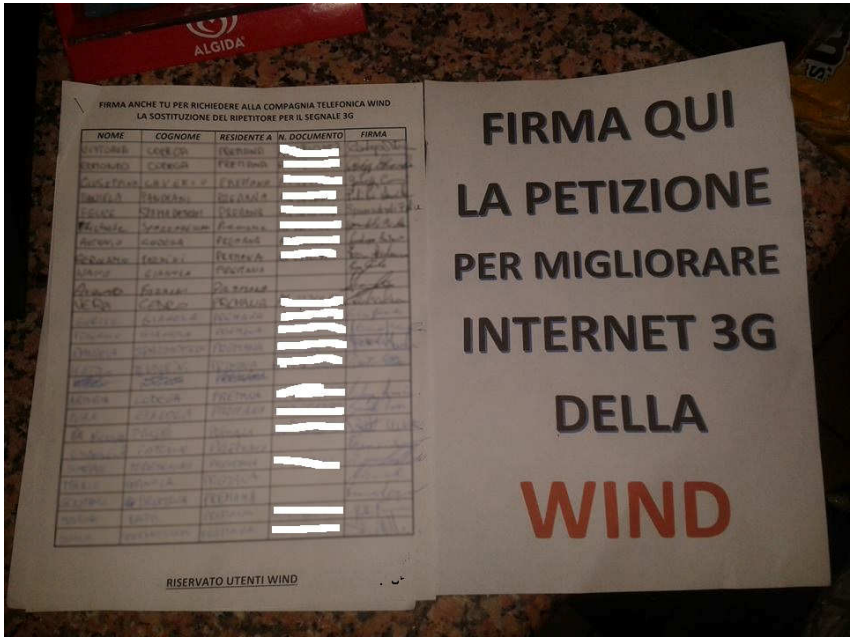


6 V/m
3 V/m
1 V/m

Potenza totale 100W

SORGENTI misure strumentali

SORGENTI curiosità



Parere della scienza: www.elettra2000.it