UNIVERSITA' DI MODENA E REGGIO EMILIA
DIPARTIMENTO DI SCIENZE DI SANITA' PUBBLICA
CATTEDRA DI MEDICINA DEL LAVORO

Epidemiologia ambientale

CAMPI ELETTROMAGNETICI E SALUTE

Dott.ssa Giulia Bravo Dott. Stefano Zauli Sajani

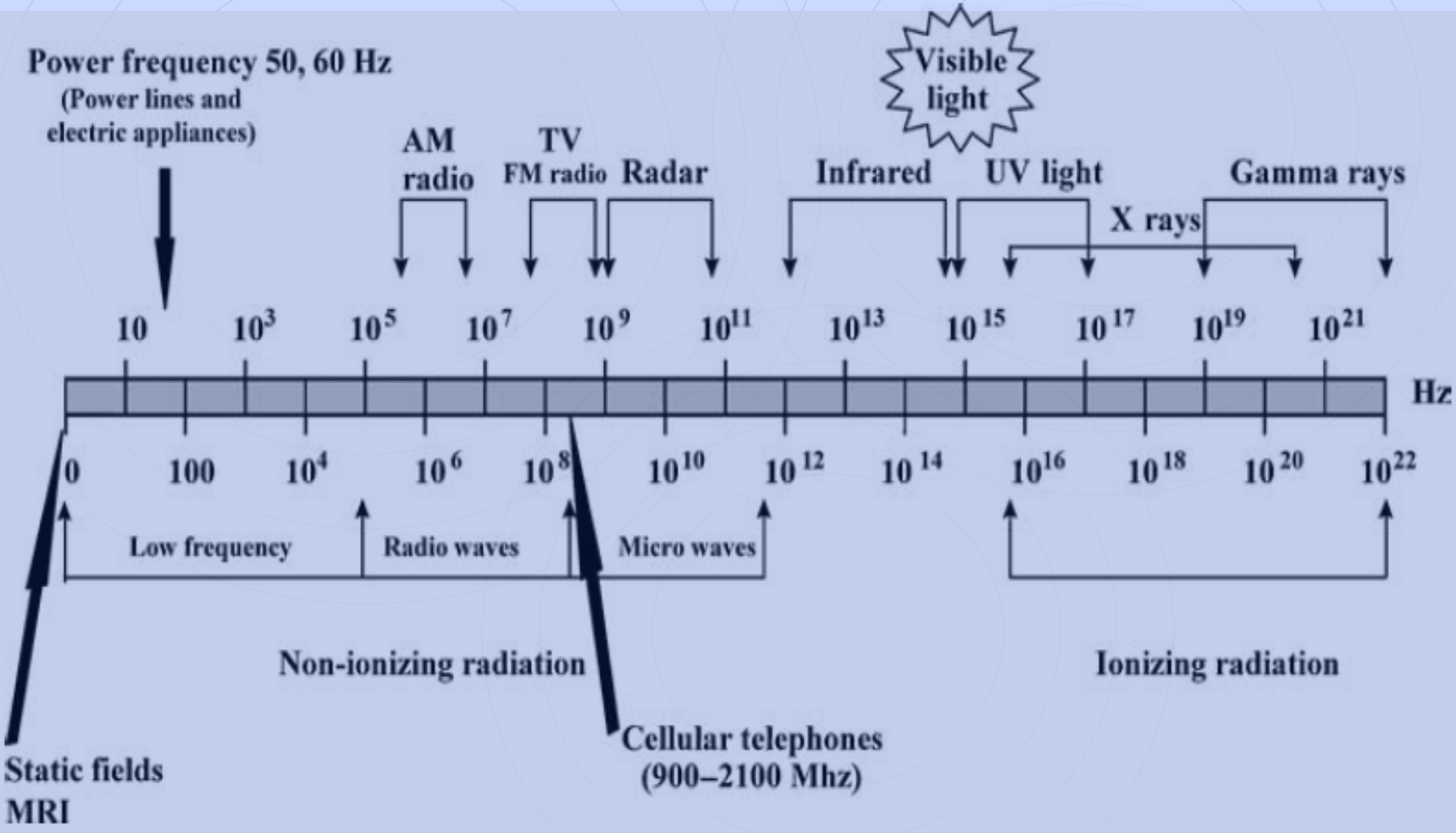
RADIAZIONI IONIZZANTI (freq>300 GHz)
(sostanze radioattive nelle centrali nucleari, in diagnostica medica, raggi X, ecc.):

HANNO UN'ENERGIA SUFFICIENTE PER ROMPERE I LEGAMI MOLECOLARI

RADIAZIONI NON IONIZZANTI (0<freq<300 GHz)
(ELF, RF, MW, IR, ecc.):

NON HANNO ENERGIA SUFFICIENTE PER ROMPERE I LEGAMI NELLE MOLECOLE; PRODUCONO PRINCIPALMENTE EFFETTI TERMICI

SPETTRO DI FREQUENZA



RADIAZIONI NON IONIZZANTI

- **Frequenze estremamente basse** (**ELF - Extra Low Frequency**) pari a **50-60 Hz**. La principale sorgente è costituita dagli ***elettrodotti*** e dalle ***cabine di trasformazione***, che trasportano energia elettrica dalle centrali elettriche di produzione agli utilizzatori, e da tutte le apparecchiature elettriche;
- **Radiofrequenze (RF)** e **Microonde (MW)** comprese **tra 300 KHz e 300 GHz**. Le principali sorgenti sono rispettivamente costituite dagli impianti di ricetrasmissione ***radio/TV*** e dagli impianti di ***telefonia cellulare*** e dai ***ponti radio***.

Quali sono al momento attuale le conoscenze sugli effetti dei *campi elettromagnetici* ?

ENTI INTERNAZIONALI CHE SI OCCUPANO DI EMF

- **IARC** International Agency for Research on Cancer
  - SWEDISH INTERPHONE STUDY GROUP per la telefonia cellulare
- **WHO** World Health Organization
  - The International EMF Project
- **ICNIRP** International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection
- **NHIES** The National Institute of Environmental Health Science
- **NRPB** National Radiological Protection Board

ESPOSIZIONE A LIVELLI ELEVATI
(molto più alti di quelli ambientali o occupazionali normali):

ELF → induzione correnti elettriche nei tessuti (ad es. contrazione muscolare)

RF e MW → riscaldamento nei tessuti (alcuni organi sono più sensibili, ad es. cristallino)

ESPOSIZIONE A BASSI LIVELLI

L' interpretazione dell'insieme dei dati sugli *EMF* e' controversa

(IARC 2001; ICNIRP 2001, 2004; NHIES 1999; NRPB 2001, 2004)

EFFETTI CAUSATI DA BASSE ESPOSIZIONI A *CAMPI ELETTROMAGNETICI A BASSA FREQUENZA (ELF)*

POPOLAZIONE INFANTILE (1)

lieve aumento del rischio di <u>leucemia infantile</u> in conseguenza della esposizione residenziale ad ELF-EMF (soglie di esposizione considerate: 0,2 µT, 0,3 µT, 0,4 µT)

(Wartenberg 1998; Greenland et al, 2000; Ahlbom et al, 2000)

<u>L'EVIDENZA E' NON CONCLUSIVA</u> sebbene nel loro insieme, i risultati siano indicativi di un aumento del rischio, anche se relativamente ridotto, all'aumentare dell'esposizione; raddoppio del rischio per esposizioni ambientali di 0,4 µT o più.

(IARC 2001, ICNIRP 2001, NHIES 1999, NRPB 2004)

POPOLAZIONE INFANTILE (2)

Nel giugno 2001 l'International Agency for Research on Cancer (IARC) ha classificato i campi ELF come *possibili cancerogeni* (gruppo 2B)

"Possibilmente cancerogeno per l'uomo" è una classificazione usata per connotare un agente per il quale vi sia una limitata evidenza di cancerogenicità nell'uomo ed un'evidenza meno che sufficiente negli animali da laboratorio. La classificazione è la più debole tra le tre ("possibilmente cancerogeno per l'uomo", "probabilmente cancerogeno per l'uomo" e "cancerogeno per l'uomo") usate dalla IARC per classificare i potenziali cancerogeni in base all'evidenza scientifica.

POPOLAZIONE INFANTILE (3)

altri tumori: non risultano adeguate dimostrazioni di un aumento del rischio di altri tumori infantili, quali quelli al cervello ed i linfomi o altri tumori del sistema emopoietico

(IARC 2001, ICNIRP 2001, NHIES 1999, NRPB 2004)

POPOLAZIONE ADULTA
esposizione ambientale

studiati <u>vari tipi di tumore</u>, principalmente leucemie, tumori mammari e del cervello

RISULTATI NON DIMOSTRATIVI DI ASSOCIAZIONI SIGNIFICATIVE

ULTERIORI APPROFONDIMENTI SONO RITENUTI OPPORTUNI

POPOLAZIONE ADULTA
esposizione lavorativa (1)

In gruppi professionalmente esposti, modesto aumento del rischio di vari tipi di leucemia (piu' spesso mieloide), rilevato in alcune ricerche e non in altre.

Dati simili anche per il tumore del cervello (recente osservazione relativa al glioblastoma multiforme).

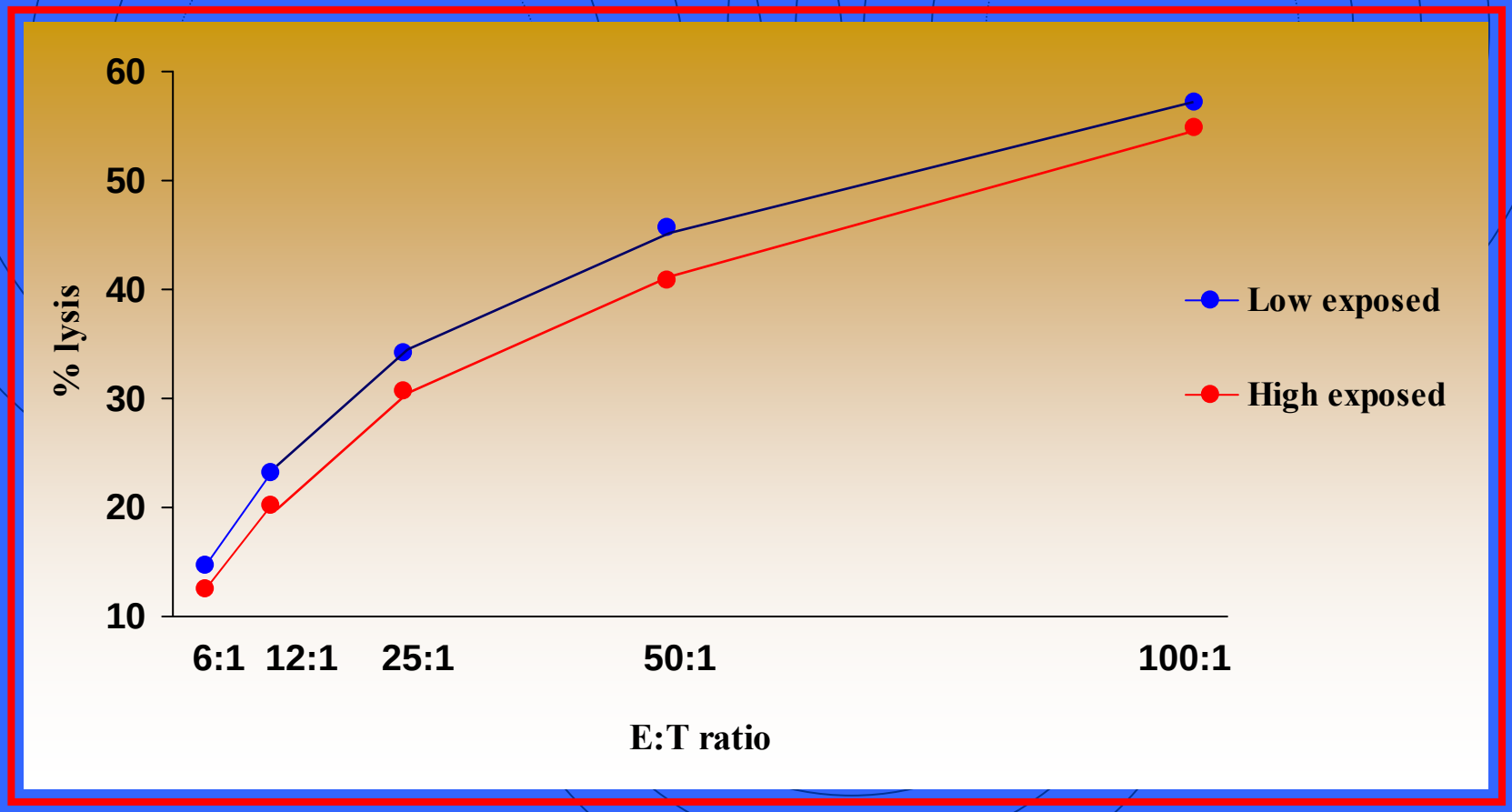
Altri tumori: indagati principalmente testicolo, tiroide, mammario maschile e femminile, linfomi, prostata, mielomi, melanomi e/o tumori nella prole → *dati non dimostrativi di una associazione* (Forseén et al, 2005)

POPOLAZIONE ADULTA
esposizione lavorativa (2)

SISTEMA NERVOSO: in gruppi professionalmente esposti, osservato un modesto aumento del rischio di forme di **depressione e suicidio**, non confermato in altri studi → dati di difficile interpretazione ed inconsistenti; aumento anche per **sclerosi laterale amiotrofica** (Johansen at al, 1998) e **Alzheimer's disease** (Sobel et al, 1995) → i dati sono discussi, ma suggeriscono una possibile relazione e sono quindi necessari studi confermativi (ICNIRP, 2001).

SISTEMA IMMUNITARIO: in uno studio condotto dal nostro gruppo di ricerca in lavoratori esposti a differenti livelli di ELF in varie occupazioni (soglia=0,2 μT), è stata rilevata una riduzione dell'attività delle Natural Killer (NK) nei linfociti di sangue periferico; questi risultati supportano l'ipotesi che i campi ELF possano agire sulla carcinogenesi come promotori piuttosto che come iniziatori, attraverso una inibizione del sistema immunitario (Gobba et al, 2002).

Curve of NK activity (% lysis) in the two groups of examined workers (cut-off=0,2 μT)



Gobba et al, 2002

DISTURBI SOGGETTIVI (es. cefalea, astenia, affaticamento, nervosismo, depressione, disturbi del sonno, difficoltà di concentrazione, bruciori cutanei, eritema cutaneo, dolori mal localizzati, vertigini, ecc.) lamentati da alcuni soggetti in rapporto alla vicinanza con apparecchiature elettriche, linee elettriche, ecc. → "ipersensibilità ai campi elettromagnetici" (il meccanismo d'azione e neppure l'esistenza di un rapporto causa-effetto diretto con l'esposizione a elf sono stati finora dimostrati in studi rigorosi)

SISTEMA CARDIOVASCOLARE: alcuni dati suggeriscono aumento di incidenza aritmie o infarto → dimostrazioni non adeguate (Feychting et al, 2005)

EFFETTI SULLA RIPRODUZIONE: dimostrazioni non adeguate in merito a alterazioni fertilità in uomo/donna, associazione con aborti, parti prematuri, basso peso alla nascita (NRPB, 2004; Feychting et al, 2005)

INOLTRE ....

VI È POCA EVIDENZA SPERIMENTALE, CONFERMATA, CHE I CAMPI MAGNETICI ELF POSSANO INFLUENZARE LA FISIOLOGIA ED IL COMPORTAMENTO DELL'UOMO, ALLE INTENSITÀ CHE SI RISCONTRANO IN CASA O NELL'AMBIENTE.

(OMS, PROMEMORIA N. 205)

EFFETTI CAUSATI DA BASSE ESPOSIZIONI A *CAMPI ELETTROMAGNETICI AD ALTA FREQUENZA (RF, MW)*

DUE PRINCIPALI AMBITI DI RICERCA

- ANTENNE PER TRASMISSIONI RADIO- TELEVISIVE
- USO DI TELEFONI CELLULARI

aumento mortalità per TUMORI del cervello e per leucemia; aumento incidenza tumori in generale (sistema linfatico ed emopoietico, tumori mammari, melanomi oculari, tumori del polmone); alcuni dati suggeriscono aumento del rischio di neurinomi dell'acustico in utilizzatori di telefoni cellulari da piu' di 10 anni (Lonn et al, 2004; Schoemaker et al, 2005);

DISTURBI SOGGETTIVI: (es. cefalea, astenia, affaticamento, nervosismo, depressione, disturbi del sonno, difficoltà di concentrazione, bruciori cutanei, eritema cutaneo, dolori mal localizzati, vertigini, ecc.) lamentati da alcuni soggetti in rapporto alla vicinanza con antenne per telecomunicazioni, stazioni radio base, telefoni cellulari, ecc.; anche nel caso delle RF, per questi disturbi e' stato suggerito il termine di "ipersensibilità ai campi elettromagnetici"

POPOLAZIONE ADULTA
esposizione ambientale e occupazionale

EFFETTI SULLA RIPRODUZIONE: aborti spontanei, malformazioni cardiache, parti pretermine, basso peso alla nascita o prematurità

SISTEMA CARDIOVASCOLARE: segnalazione di un aumento della frequenza cardiaca in lavoratori esposti, non riscontrata in altri studi e, comunque, di significato clinico non definito; alcuni studi hanno segnalato un aumento di patologie cardiovascolari, che però non è stato osservato in altri studi.

APPARATO OCULO-VISIVO: sebbene esposizioni ad elevati livelli di campo possano indurre cataratta, verosimilmente mediante un meccanismo termico, non vi sono dimostrazioni di rapporto causale per esposizioni a bassi livelli.

Una valutazione complessiva della evidenza attuale suggerisce che esposizioni a RF sotto i limiti non causino effetti avversi sulla salute nella popolazione generale.

Tuttavia, esiste una evidenza scientifica che suggerisce che effetti biologici possano comparire ad esposizioni sotto tali limiti.

(INDEP EXP GROUP ON MOBILE PHONES, 2000)

un effetto biologico si verifica quando l'esposizione ad un determinato agente (ad es. ai campi elettromagnetici) provoca una variazione fisiologica rilevabile in un sistema biologico.

un effetto di danno alla salute (effetto avverso) si verifica quando l'effetto biologico è al di fuori dell'intervallo in cui l'organismo può normalmente compensarlo, e ciò porta a una condizione di detrimento della salute.

POPOLAZIONE INFANTILE

Alcuni Paesi (es. UK) hanno stabilito delle linee speciali di protezione della POPOLAZIONE INFANTILE poiché ritengono che questa sia maggiormente sensibile alle esposizioni RF, sebbene attualmente non vi siano dati aggiornati sulla salute della medesima popolazione

(***Feychting et al, 2005***).

CONCLUSIONI

I risultati di questi studi (che sono stati presentati nella review) non forniscono attualmente alcuna evidenza consistente o convincente di una relazione causale tra esposizione a RF ed effetti avversi.
D'altra parte, gli studi hanno troppe deficienze per escludere un'associazione.

(ICNIRP, 2004)

LA VALUTAZIONE DELL'ESPOSIZIONE È PARTICOLARMENTE DIFFICILE NELL'EPIDEMIOLOGIA APPLICATA ALLO STUDIO DEI CEM, PER LE SEGUENTI RAGIONI

- L'esposizione è impercettibile, dovuta a molteplici sorgenti e molto variabile nel tempo e su brevi distanze .
- Il periodo rilevante dell'esposizione è anteriore al momento in cui questa può essere realisticamente misurata e non ne è nota la durata efficace in riferimento al periodo d'induzione delle malattie d'interesse.

NECESSITA' DI STUDI DI MIGLIORE QUALITA' IN TERMINI DI VALUTAZIONE DELL' ESPOSIZIONE

(ICNIRP 2004, NRPB 2004)

NORMATIVA SULLA TUTELA DALLE ESPOSIZIONI AI CAMPI ELETTROMAGNETICI

- **LIMITE DI ESPOSIZIONE:** valori di CEM che non devono essere superati in alcuna condizione di esposizione, ai fini della tutela degli effetti acuti.
- **VALORE DI ATTENZIONE:** valori di CEM che non devono essere superati negli ambienti abitativi, scolastici e nei luoghi adibiti a permanenze prolungate. Sono la misura di cautela ai fini della protezione da possibili effetti di lungo periodo.
- **OBIETTIVI DI QUALITA':** criteri localizzativi, standard urbanistici, prescrizioni e incentivazioni per l'utilizzo delle migliori tecnologie disponibili, indicati dalle leggi regionali; valori dei campi definiti dallo stato ai fini della progressiva minimizzazione dell'esposizione ai campi medesimi.

NORMATIVA SULLA TUTELA DALLE ESPOSIZIONI AI CAMPI ELETTROMAGNETICI

- ***DIRETTIVA 2004/40/CE*** *del Parlamento Europeo e del Consiglio del 29 aprile 2004 sulle prescrizioni minime di sicurezza e di salute relative all'esposizione dei lavoratori ai rischi derivanti dagli agenti fisici (campi elettromagnetici).*
- **Esposizione a campi elettromagnetici (0Hz-300GHz) durante il lavoro**
- **Non riguarda ipotizzati effetti a lungo termine**
- **Stabilisce requisiti minimi per valori di azione e limiti di esposizione**

Valori di azione (articolo 3, paragrafo 2)

(valori efficaci (rms) imperturbati)

Intervallo di frequenza	Intensità di campo elettrico E (V/m)	Intensità di campo magnetico H (A/m)	Induzione magnetica B (μT)	Densità di potenza di onda piana equivalente S_{eq} (W/m²)	Corrente di contatto, I_C (mA)	Corrente indotta attraverso gli arti, I_L (mA)
0-1 Hz	—	$1,63 \times 10^5$	2×10^5	—	1,0	—
1-8 Hz	20 000	$1,63 \times 10^5/f^2$	$2 \times 10^5/f^2$	—	1,0	—
8-25 Hz	20 000	$2 \times 10^4/f$	$2,5 \times 10^4/f$	—	1,0	—
0,025-0,82 kHz	500/f	20/f	25/f	—	1,0	—
0,82-2,5 kHz	610	24,4	30,7	—	1,0	—
2,5-65 kHz	610	24,4	30,7	—	0,4 f	—
65-100 kHz	610	1 600/f	2 000/f	—	0,4 f	—
0,1-1 MHz	610	1,6/f	2/f	—	40	—
1-10 MHz	610/f	1,6/f	2/f	—	40	—
10-110 MHz	61	0,16	0,2	10	40	100
110-400 MHz	61	0,16	0,2	10	—	—
400-2 000 MHz	$3f^{1/2}$	$0,008f^{1/2}$	$0,01f^{1/2}$	f/40	—	—
2-300 GHz	137	0,36	0,45	50	—	—

NORMATIVA SULLA TUTELA DALLE ESPOSIZIONI AI CAMPI ELETTROMAGNETICI

- ***DPCM 8 LUGLIO 2003*: "*Fissazione dei limiti di 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*"→ 1) Limiti di esposizione e valori di attenzione: 100 µT per elettrodotti a freq 50Hz; 10 µT in aree gioco per infanzia, ambienti abitativi e scolastici e in luoghi adibiti a permanenza non inf a 4 ore giornaliere; 2) obiettivi di qualità: 3 µT per progettazione nuovi elettrodotti (50 Hz) in corrispondenza di aree gioco per infanzia, ambienti abitativi e scolastici e in luoghi adibiti a permanenza non inf a 4 ore ecc.**

  "*Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici generati a frequenze comprese tra 100 kHz e 300 GHz*"→ limiti di esposizione, valori di attenzione e obiettivi di qualità non si applicano a lavoratori esposti per ragioni professionali oppure per esposizione a scopo diagnostico o terapeutico. Sono previsti specifici limiti di esposizione, valori di attenzione e obiettivi di qualità.

PROGETTI IN CORSO SUI CAMPI ELETTROMAGNETICI

GRUPPO GRELF

GRELF - Microsoft Internet Explorer

File Modifica Visualizza Preferiti Strumenti ?

Indirizzo E:\GRELF.htm

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MODENA E REGGIO EMILIA

arpa

usl Modena Azienda sanitaria

Azienda Unità Sanitaria Locale di Reggio Emilia

www.grelf.unimore.it | GRELF - Gruppo di Ricerca sui campi el | Modena, mercoledì 23 novembre 2005

Gruppi di lavoro

- **Gruppo 1**
  Gruppo di Coordinamento
- **Gruppo 2**
  Misura della esposizione
- **Gruppo 3**
  Valutazione della risposta immunitaria
- **Gruppo 4**
  Valutazione degli effetti genotossici
- **Gruppo 5**
  Meccanismi di azione
- **Gruppo 6**
  Analisi dei dati

GRELF

Gruppo di Ricerca sui campi elettromagnetici ELF
Research Group on ELF electromagnetic fields

Il GRELF è un gruppo di studio a cui afferiscono ricercatori di vari enti ed istituzioni. L'obiettivo del gruppo è svolgere ricerca sull'esposizione e gli effetti biologici precoci dei campi elettromagnetici ELF.

:: **Programma di ricerca**

:: **Direttiva comunitaria 29 aprile 2004**

- **Accesso riservato**
- **Online Meeting**
- **Links**
- **Info congressi**
- **News**

e-mail

Operazione completata | Internet

start | Disco rimovibile (E:) | GRELF - Microsoft Int... | IT | 16.34

GRUPPO GRELF

monitoraggio di 313 lavoratori addetti a oltre 100 mansioni (valori espressi in μT)

ESPOSIZIONE OCCUPAZIONALE

AM ± DS	0,92 ± 4,31
Mediana	0,13
Minimo	0,01
Massimo	52,28
5°-95° pct	0,04-2,68

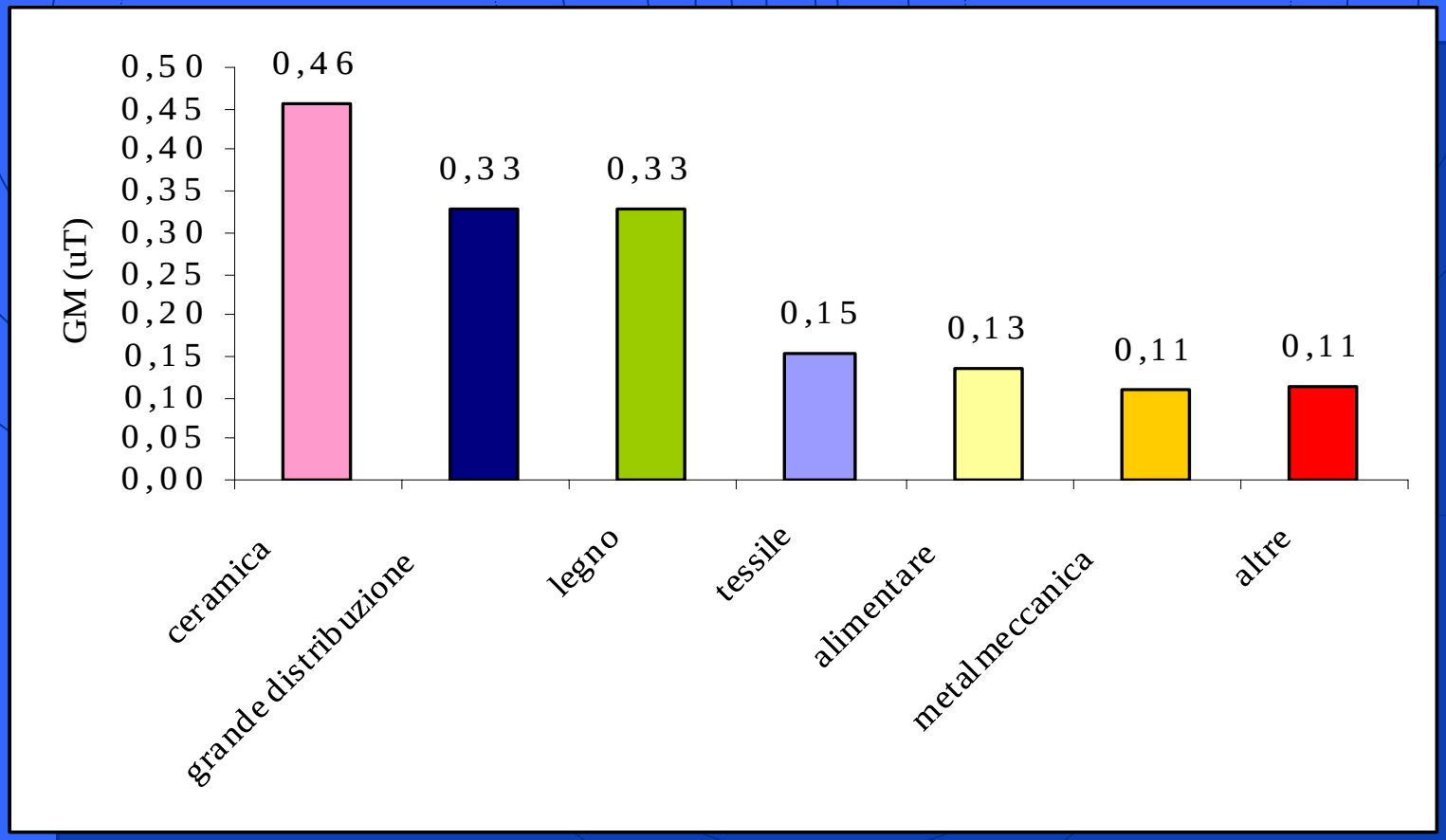
ESPOSIZIONE AMBIENTALE

	Esposizione casa	Esposizione fuori casa
GM ± DS	0,05 ± 0,15	0,05 ± 0,12
Minimo	0,00	0,01
Massimo	2,05	1,69
5°-95° pct	0,01-0,16	0,01-0,14

GRUPPO GRELF

monitoraggio di 313 lavoratori addetti a oltre 100 mansioni (valori espressi in µT)

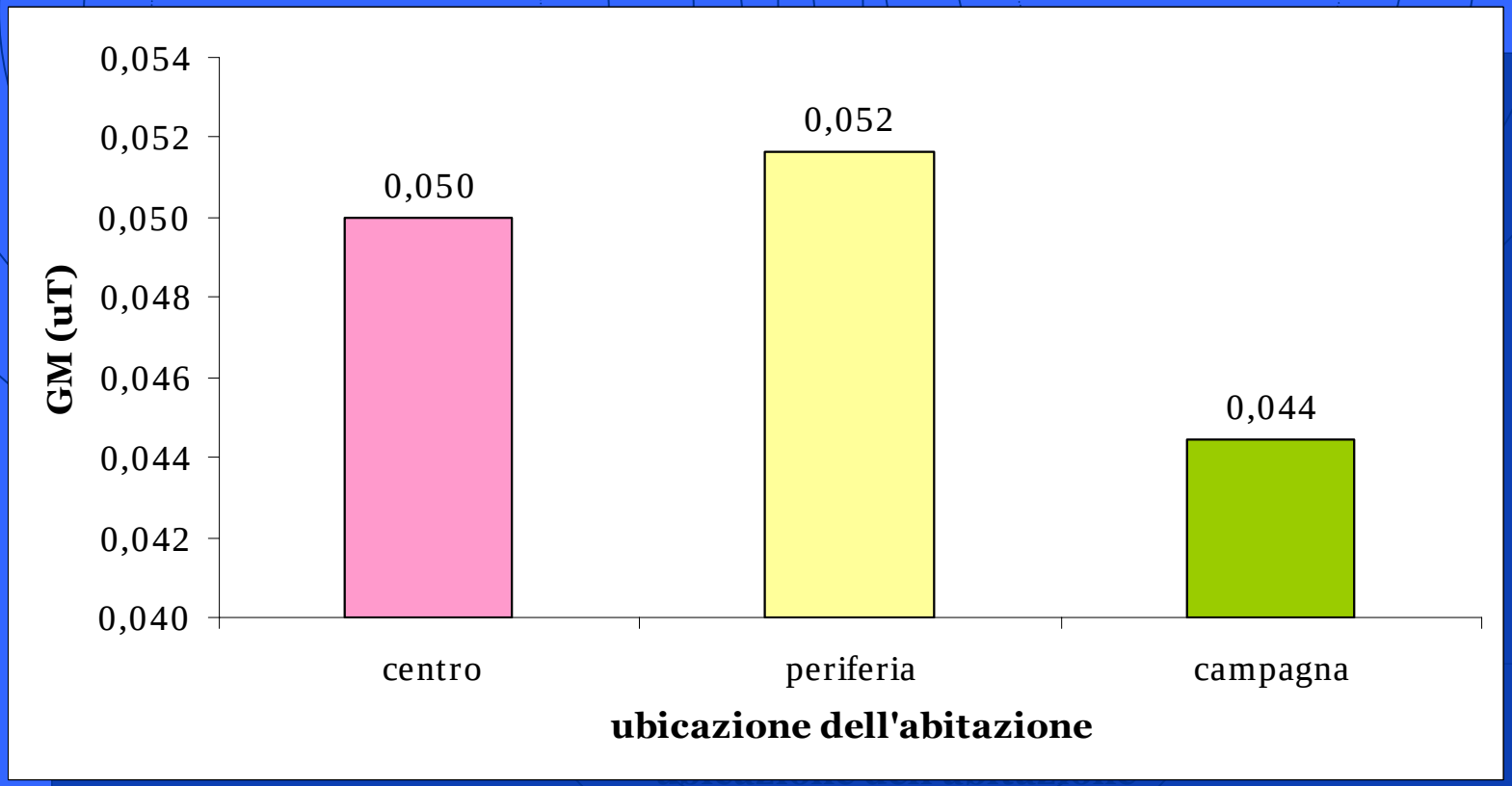
valori di esposizione TWA per comparti lavorativi esaminati



GRUPPO GRELF

monitoraggio di 313 lavoratori addetti a oltre 100 mansioni (valori espressi in µT)

valori di esposizione TWA per ubicazione dell'abitazione



ATTIVITÀ SPERIMENTALI SU ANIMALI

ARPA EMILIA ROMAGNA – FONDAZIONE RAMAZZINI

1. E' attualmente in corso un progetto sperimentale per lo studio dei potenziali effetti cancerogeni dei campi magnetici generati dalla corrente elettrica. Lo studio è iniziato nel luglio 2002 ed i risultati saranno disponibili nel 2007.

2. Nel corso del 2004 è iniziato un progetto sperimentale per lo studio dei potenziali effetti cancerogeni dei campi elettromagnetici generati dalle antenne delle stazioni radio-base della telefonia mobile.

3. Un progetto sperimentale per lo studio dei potenziali effetti cancerogeni dei campi elettromagnetici generati dalle antenne dei telefoni cellulari, è iniziato nei primi mesi del 2005.

INQUINAMENTO ELETTROMAGNETICO AMBIENTALE
ARPA EMILIA ROMAGNA

ARPA - Agenzia Regionale Prevenzione e Ambiente dell'Emilia-Romagna - Microsoft Internet Explorer provided by ARPA

File Modifica Visualizza Preferiti Strumenti ?

Indietro Cerca Preferiti

Indirizzo http://www.arpa.emr.it/ Vai

AGENZIA REGIONALE PREVENZIONE E AMBIENTE DELL'EMILIA-ROMAGNA

arpa

arpaweb

- Chi siamo dove siamo
- Organizzazione
- NODI OPERATIVI
- Il sistema di Agenzie

InfoAmbiente
servizi, dati, informazioni
SCEGLI L'ARGOMENTO

- Area Media
- ArpaRivista
- Eventi
- Pubblicazioni
- Accesso agli atti
- Atti amministrativi
- Documenti istituzionali
- Bandi e gare d'appalto
- Concorsi e borse di studio
- Tariffario
- Archivio prima pagina
- Indirizzi utili
- Credits

Cerca in Tutte Cerca

29/11/2005 L'AMBIENTE OGGI IN EMILIA ROMAGNA

	REG	PC	PR	RE	MO	BO	FE	RA	FC	RN
aria		■	■	■	■	■	■	■	■	■
ozono	■									
pollini	■	■	■	■	■	■	■	■	■ ■	■
meteo	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
mare	■						■	■	■	■
balneazione	■						■	■	■	■
elettrosmog		■	■	■	■	■	■	■	■	■

ANNUARIO REGIONALE DATI AMBIENTALI - Ed. 2005 | Stato dell'Ambiente | Operazione LIBERIAMO L'ARIA

primapagina

WORKSHOP Monitoraggio della radiazione ultravioletta

Monitoraggio della radiazioni ultravioletta: aspetti sanitari e ambientali
(24/11/2005) Arpa Emilia-Romagna e l'Azienda Sanitaria Locale di Bologna organizzano per il giorno 13 dicembre 2005 un workshop dal titolo "Monitoraggio della radiazione ultravioletta: aspetti sanitari e ambientali". Continua

Autorizzazione integrata ambientale per impianti chimici
(23/11/2005) Si terrà a Ferrara il 6 dicembre 2005 un convegno sul tema "Prevenzione e riduzione dell'inquinamento: Autorizzazione integrata ambientale impianti chimici". Continua

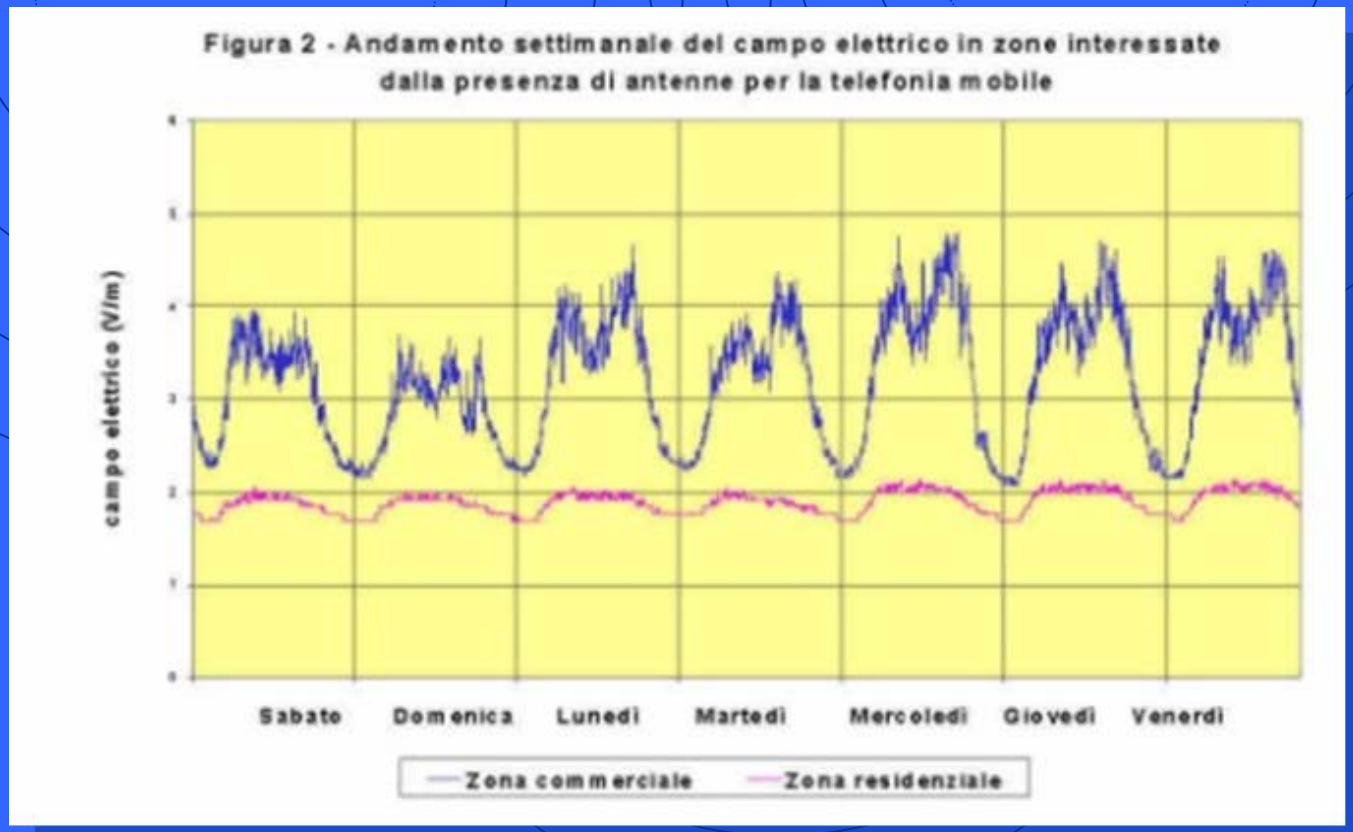
Siti attendibili

start | Stefano Zauli - Inbox ... | Risorse del computer | conv_arpa_EMF_2.ppt | ARPA - Agenzia Regi... | Desktop | 10.24

PROGETTO ELETTRA

ARPA EMILIA ROMAGNA - UNIVERSITA' DI BOLOGNA

In collaborazione con l'Università di Bologna e la Fondazione Bordoni è stato attivato un progetto (ELETTRA) che prevede lo sviluppo di una rete regionale di monitoraggio in continuo dei campi elettromagnetici mediante stazioni riallocabili alimentate a pannelli solari



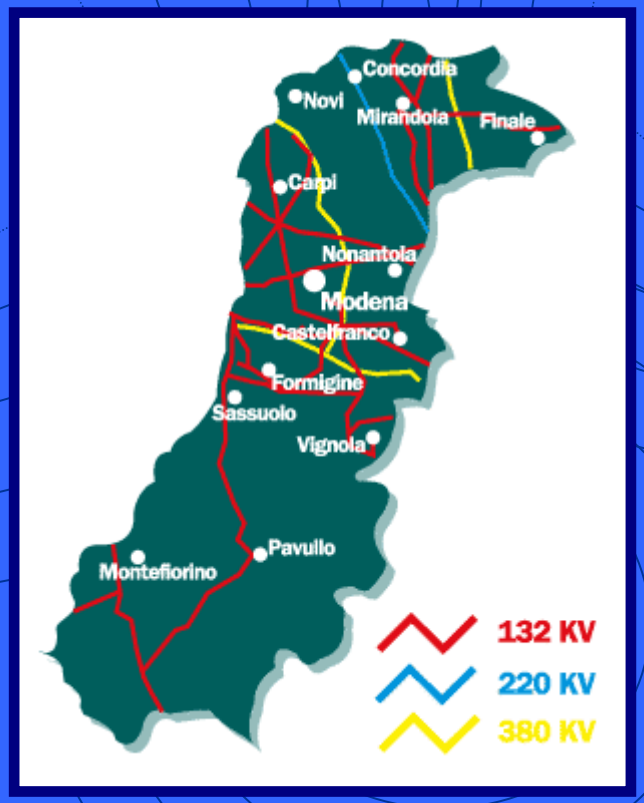
INQUINAMENTO ELETTROMAGNETICO AMBIENTALE
ARPA EMILIA ROMAGNA

MAPPATURA SORGENTI DI INQUINAMENTO ELETTROMAGNETICO AMBIENTALE

ARPA EMILIA ROMAGNA

Telefonia mobile

Elettrodotti



Ripetitori radio-TV

ATTIVITÀ DI CONTROLLO DELL'INQUINAMENTO ELETTROMAGNETICO

ARPA EMILIA ROMAGNA

L'esecuzione di misure di campo elettrico e magnetico rappresenta l'attività principale di Arpa nel controllo dell'inquinamento elettromagnetico.

1. Nel 1999 sono state controllate 201 Stazioni Radio Base rilevando unicamente tre dati oltre il limite di 6 V/m;
2. Le 1124 misure eseguite nel 1999 per il controllo di 138 impianti radiotelevisivi, rispetto ai circa 2000, hanno confermato una maggior criticità con 67 valori oltre il limite di 6 V/m e 29 oltre i 20 V/m.
3. Relativamente agli elettrodotti non sono stati rilevati livelli di induzione magnetica oltre il limite di legge di 100 µT (DPCM 23/04/1992).
4. L'elaborazione delle oltre 1200 misure eseguite nel 1999 in prossimità di linee aere e sotterranee e cabine di trasformazione indica che il 61 % dei valori è inferiore a 0,2 µT, il 19 % è compreso tra 0,2 e 0,5 µT mentre il 20 % è superiore a 0,5 µT.

PER SAPERNE DI PIU'...

http://www.grelf.unimore.it (in corso di aggiornamento)
http://www.arpa.emr.it/elettrosmog/

http://www.microwavenews.com/www.html
http://www.conacem.it/

http://www.niehs.nih.gov/emfrapid/home.htm
http://www.who.int/peh-emf/en/
http://www.iarc.fr/
http://www.icnirp.de/
http://www.nrpb.org/

http://www.iegmp.org.uk/IEGMPtxt.htm
http://www.bioelectromagnetics.org/