



Centro di Ricerca sul Cancro Cesare Maltoni

5G: rischi o opportunità

Dott.ssa Fiorella Belpoggi

Direttore Scientifico

Istituto Ramazzini

Bologna

Chiavari

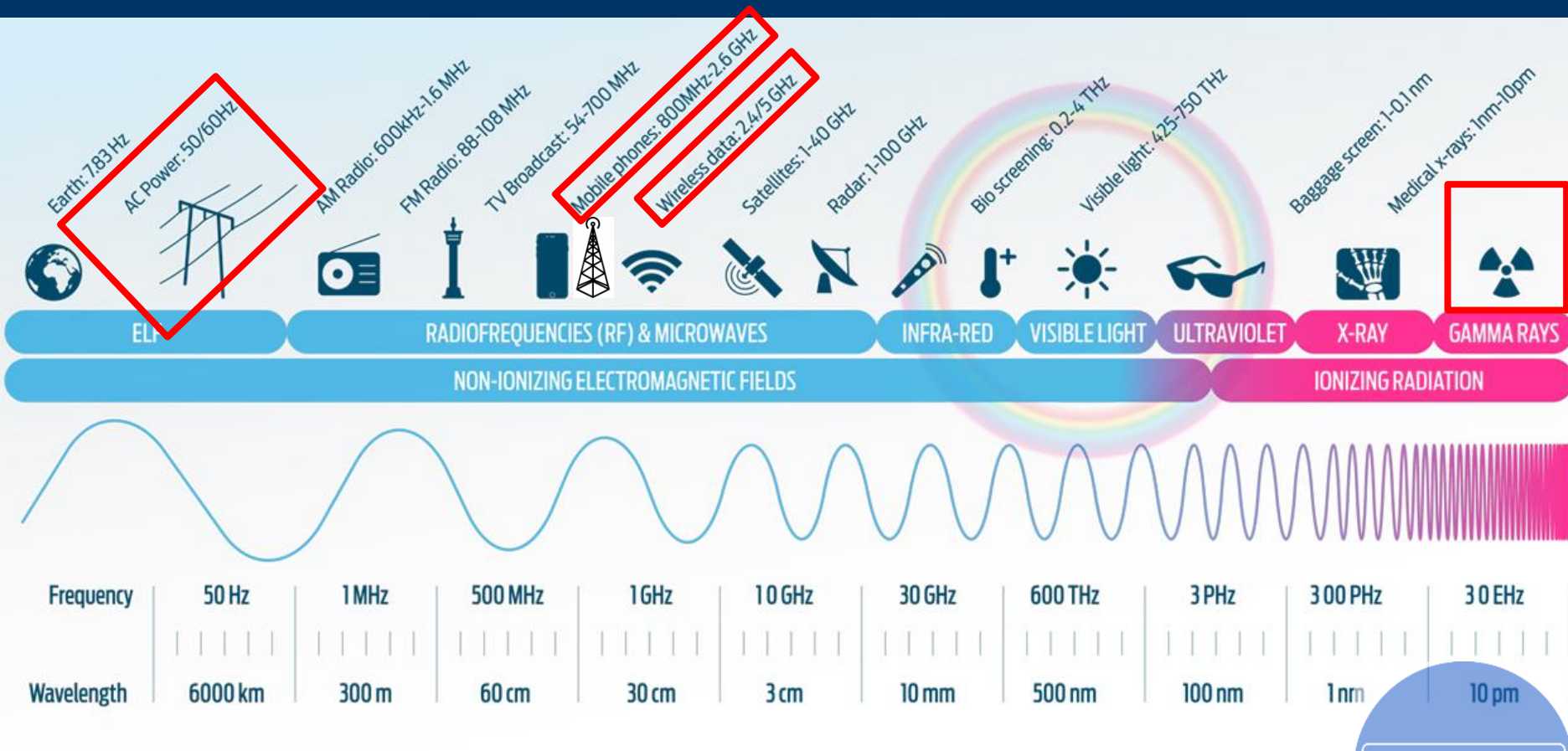
10/1/2020



Glí studí dell'Istituto Ramazzini súí campí elettromagnéticos

PROGETTO INTEGRATO: Campi magnetici a bassa frequenza, a radio-frequenza/microonde e onde ionizzanti

Studi in vivo dell'Istituto Ramazzini



CEMRF: telefoni cellulari

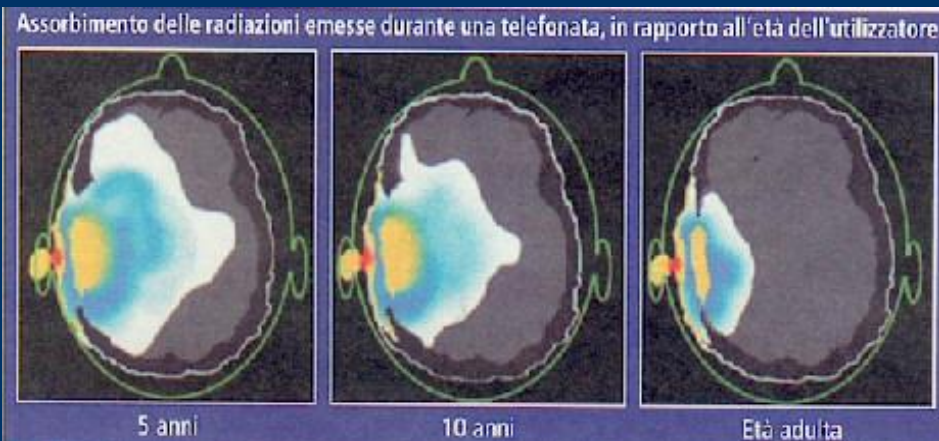
➤ Diffusione

- Nel mondo: 6,6 miliardi oggi (senza considerare i cordless)
- In **Italia**: 4 milioni nel '96 → **50 milioni oggi**
- **USA**: 9 milioni negli anni '90 → **285 milioni oggi**



CEMRF: telefoni cellulari

- Il più evidente degli effetti biologici dei campi elettromagnetici non ionizzanti a radiofrequenza è il **surriscaldamento** dei tessuti corporei.
- Effetto notoriamente sfruttato dai **forni a microonde** e che tutti abbiamo notato dopo una lunga conversazione al cellulare.
- Nei bambini, per le dimensioni e la costituzione dei tessuti, tutto il cervello si surriscalda.



- **2011:** l'Agenzia Internazionale della Ricerca sul Cancro colloca i campi elettromagnetici a radiofrequenza come **"possibili agenti cancerogeni per l'uomo"** (IARC 2B)
- La IARC classifica come "limitate" le evidenze epidemiologiche e "non sufficienti" quelle sugli animali
- In particolare **tumori del cervello e Schwannomi vestibolari** risultano associati all'**utilizzo massivo del telefonino** (Hardell et al., 2011: Interphone study group, 2010)



International Journal of
*Environmental Research
and Public Health*



Review

The Contribution of In Vivo Mammalian Studies to the Knowledge of Adverse Effects of Radiofrequency Radiation on Human Health

Andrea Vornoli *, Laura Falcioni, Daniele Mandrioli, Luciano Bua and Fiorella Belpoggi

Cesare Maltoni Cancer Research Center, Ramazzini Institute, Castello di Bentivoglio, via Saliceto 3, Bentivoglio, 40010 Bologna, Italy; falcionil@ramazzini.it (L.F.); mandriolid@ramazzini.it (D.M.); bual@ramazzini.it (L.B.); belpoggif@ramazzini.it (F.B.)

* Correspondence: vornolia@ramazzini.it

Received: 10 July 2019; Accepted: 10 September 2019; Published: 12 September 2019

Partecip@TTIVA

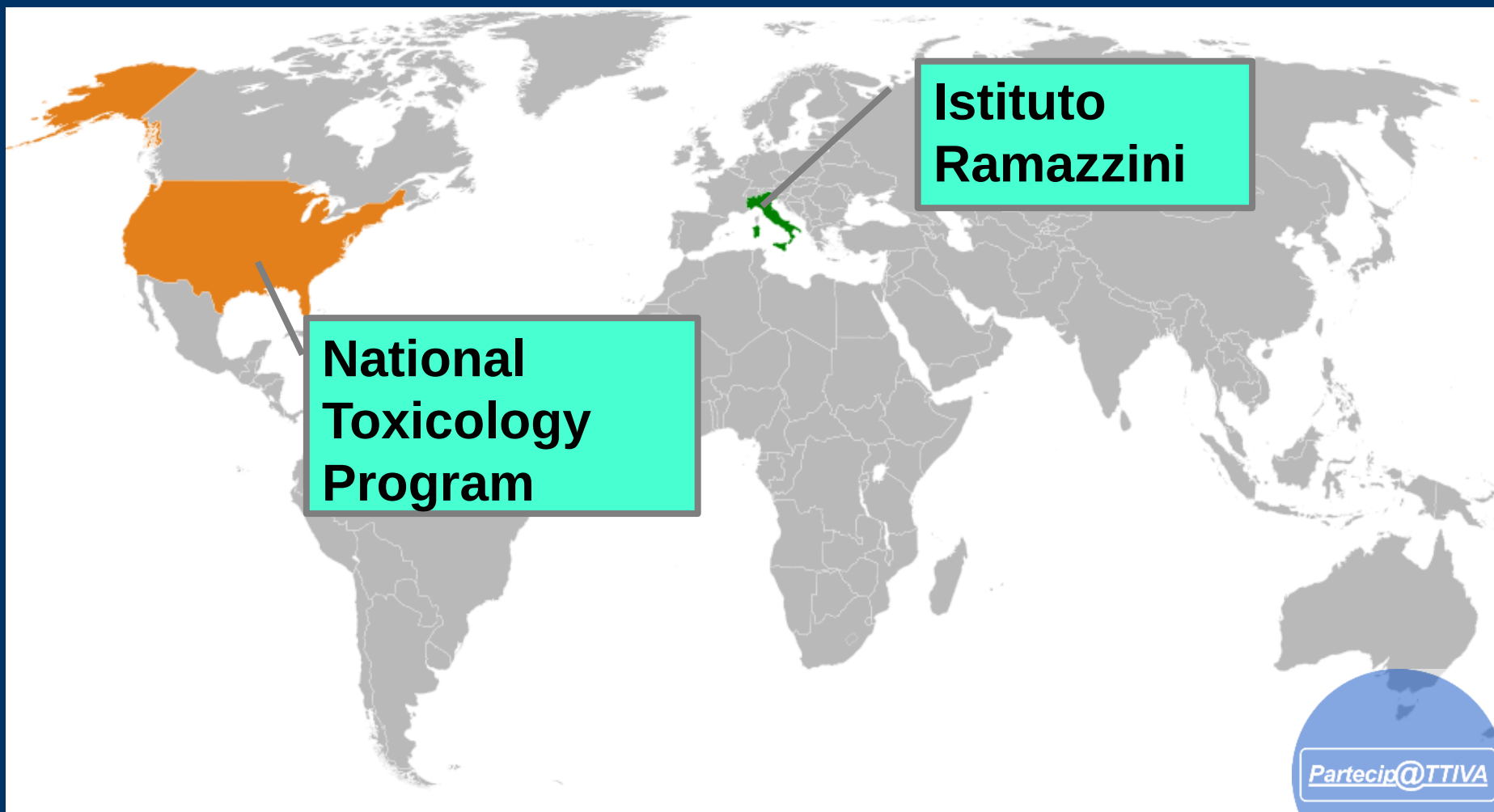
<i>Endpoint</i>	<i>N. articoli esaminati</i>	<i>Risultati</i>	
		+	-
Cancerogenicità	6	3	3
Tossicità riproduttiva nei maschi	20	15	5

<i>Endpoint</i>	<i>N. articoli esaminati</i>	<i>Risultati</i>	
		+	-
Cancerogenicità	4	2	2
Tossicità riproduttiva nei maschi	4	4	0

Evidenza in letteratura in altri modelli animali

<i>Endpoint</i>	<i>No of paper examined</i>	<i>Risultati</i>	
		+	-
Cancerogenicità	4	2	2
Tossicità riproduttiva nei maschi	2	2	0

Nuovi studi disponibili: Italia e USA



Studi *in vivo* sulle radiofrequenze NTP e IR



**GSM (Global System for Mobile Communication)
& CDMA (Code Division Multiple Access)**
Studio su topi e ratti (1.9 e 0.9 GHz)
≈ Campo Vicino



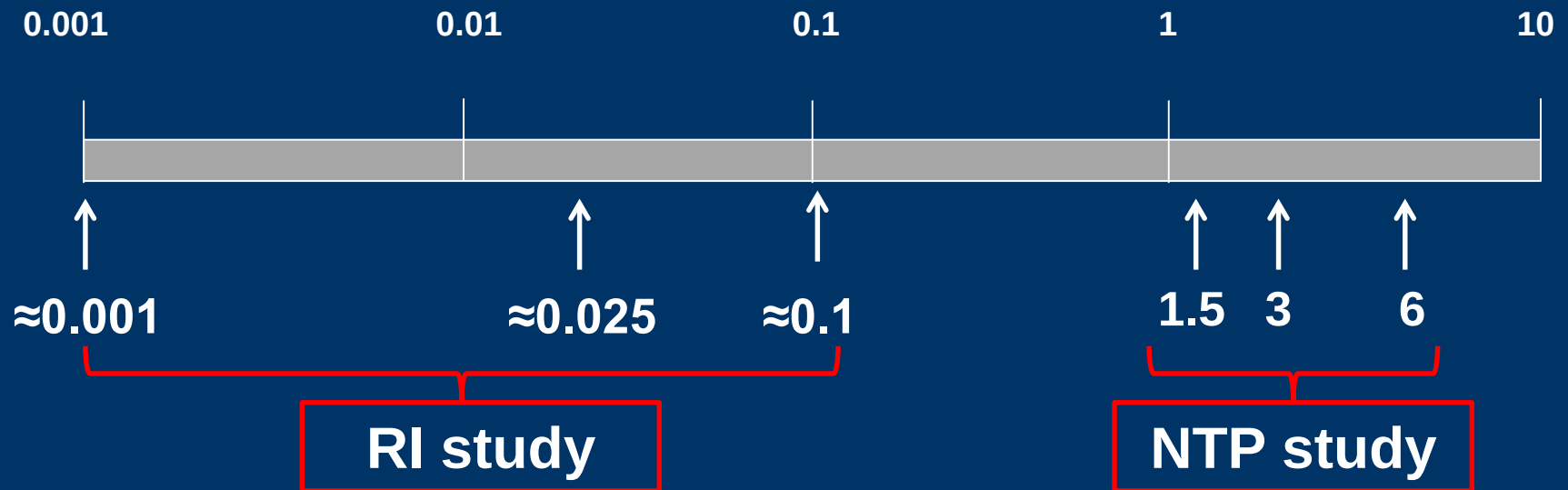
GSM (Global System for Mobile Communication)
Studio su ratti (1.8GHz)
Campo Lontano

Partecip@TTIVA

Studi *in vivo* sulle radiofrequenze

Tasso di assorbimento specifico (SAR)

SAR values (W/Kg)
(base-10 log scale)



CEMRF: sistema espositivo



Per esporre gli animali alle radiofrequenze è stata progettata una stazione base 1.8 GHz, rappresentativa della reale situazione ambientale presente in aree geografiche vicine alle emissioni di radiazioni stazione base GSM.

CEMRF: sistema espositivo



I ratti sono stati posti in 4 stanze in incastellature di legno circolari con la stessa condizione ambientale (temperatura di $22 \pm 3^\circ\text{C}$, umidità del 40-60% e ciclo luce-buio di 12 ore).

Partecip@TTIVA

CEMRF: sistema espositivo



Le camere di esposizione sono state completamente schermate per minimizzare l'effetto di disuniformità dovute a riflessioni e conseguenti interferenze causate dalle pareti.



Contents lists available at [ScienceDirect](#)

Environmental Research

journal homepage: www.elsevier.com/locate/envres



Report of final results regarding brain and heart tumors in Sprague-Dawley rats exposed from prenatal life until natural death to mobile phone radiofrequency field representative of a 1.8 GHz GSM base station environmental emission

L. Falcioni, L. Bua, E. Tibaldi, M. Lauriola, L. De Angelis, F. Gnudi, D. Mandrioli, M. Manservigi, F. Manservigi, I. Manzoli, I. Menghetti, R. Montella, S. Panzacchi, D. Sgargi, V. Stollo, A. Vornoli, F. Belpoggi*

Cesare Maltoni Cancer Research Center, Ramazzini Institute, Castello di Bentivoglio, via Saliceto 3, Bentivoglio, 40010 Bologna, Italy

News

Live Webcasts

Video Support

News Room

Newsletters

Podcasts

Video

Il panel di esperti riunitosi nel marzo 2018 ha stabilito che lo studio ha dimostrato chiara evidenza di cancerogenicità

Live Webcasts

Live Video / Webcasts from NIEHS and NTP

Peer Review Meeting of the Draft NTP Technical Reports on Cell Phone Radiofrequency...



MAR
26

Peer Review Meeting of the Draft NTP Technical Reports on Cell Phone Radiofrequency Radiation - Day 1

8:30 a.m., Building 101, Rodbell ABC

Details [↗](#)

Agenda [↗](#) 

Partecip@TTIVA

Studi sui CEMRF: risultati



NTP
National Toxicology Program
U.S. Department of Health and Human Services

- **Cervello**

Aumento significativo dei gliomi maligni e delle iperplasie delle cellule gliali nei ratti maschi

- **Cuore**

Aumento significativo (dose-dipendente) degli Schwannomi maligni e delle iperplasie delle cellule di Schwann nei ratti maschi



Istituto Ramazzini
COOPERATIVA SOCIALE ONLUS

- **Cervello**

Aumento (dose-dipendente) non significativo dei gliomi maligni nei ratti femmina

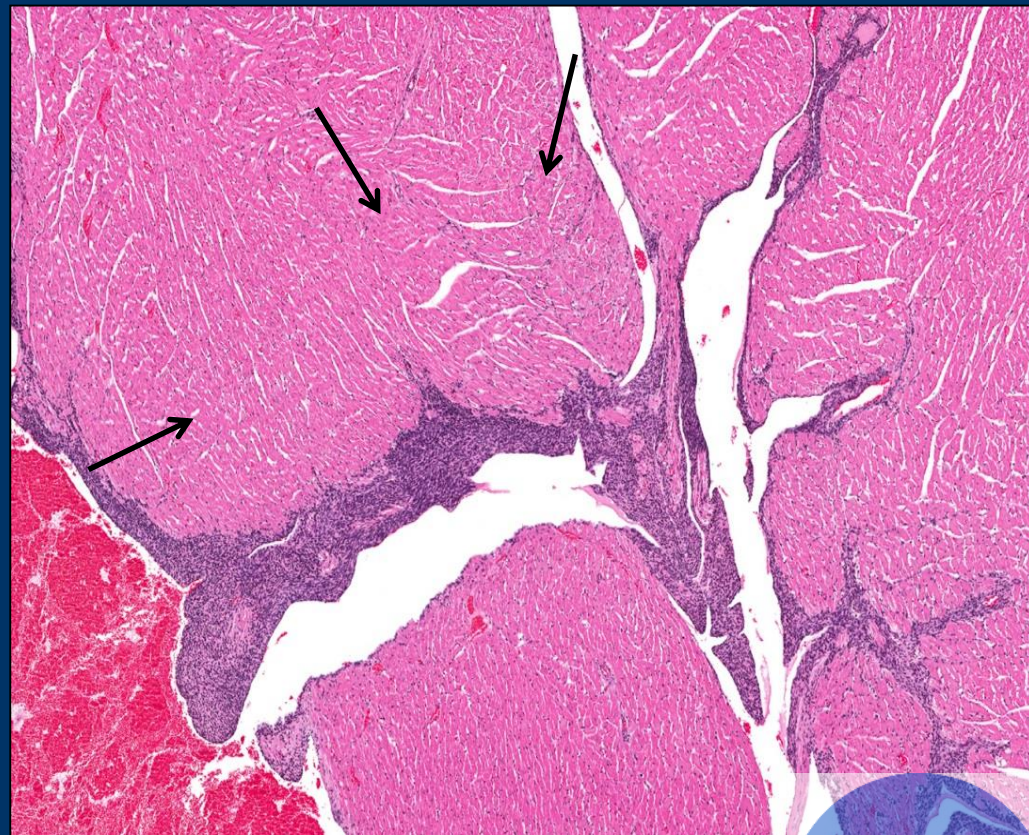
- **Cuore**

Aumento significativo (dose-dipendente) degli Schwannomi maligni nei ratti maschi; aumento anche se non significativo, delle iperplasie delle cellule di Schwann sia nei maschi che nelle femmine

Cuore (endocardio) - Schwannoma



NTP
National Toxicology Program
U.S. Department of Health and Human Services

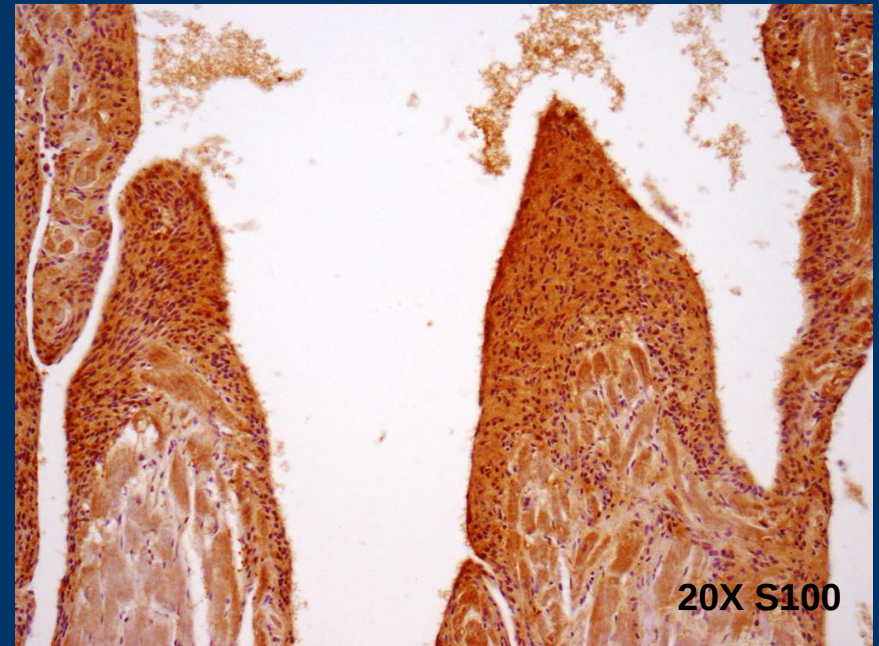
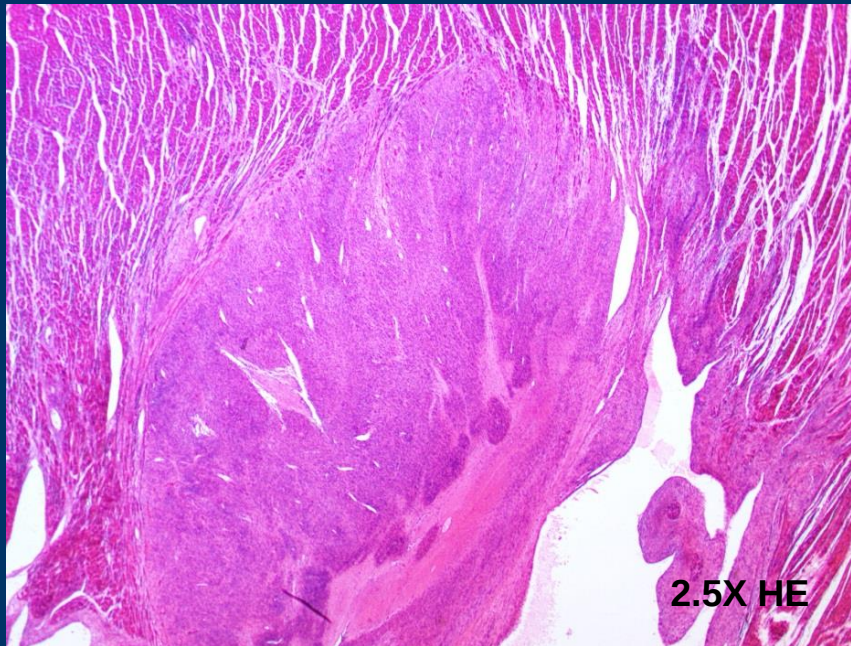


Partecip@TTIVA

Cuore (endocardio)- Schwannoma



Istituto Ramazzini
COOPERATIVA SOCIALE ONLUS



Evidenze di genotossicità dallo studio NTP

Environmental and
Molecular Mutagenesis



Environmental
Mutagenesis and
Genomics Society

First published 21 October 2019

Evaluation of the genotoxicity of cell phone radiofrequency radiation in male and female rats and mice following subchronic exposure

Running Title

Genotoxic effects of radiofrequency radiation *in vivo*

Key words

DNA damage, micronucleus assay, comet assay, brain, Sprague Dawley, glioma

Authors

Stephanie L. Smith-Roe¹, Michael E. Wyde¹, Matthew D. Stout¹, John W. Winters², Cheryl A. Hobbs², Kim G. Shepard², Amanda S. Green², Grace E. Kissling^{3*}, Keith R. Shockley³, Raymond R. Tice^{1*}, John R. Bucher¹, Kristine L. Witt¹

Prime valutazioni sulla fertilità e lo stato della progenie nello studio IR

Group	Treatment	PND 9		PND 10		PND 11		PND 12		PND 13	
No.	GSM-RFR 1.8GHz (V/m) ^a	Mean BW	SD	Mean BW	SD	Mean BW	SD	Mean BW	SD	Mean BW	SD
I	0	16.5 ± 1.7		16.7 ± 1.8		18.4 ± 2.3		20.9 ± 1.2		20.5 ± 2.8	
II	5	16.2 ± 1.9		17.1 ± 1.9		18.7 ± 1.9		20.4 ± 2.3		20.4 ± 2.7	
III	25	16.7 ± 1.6		17.9 ± 2.1		18.9 ± 2.4		20.1 ± 1.3		19.8 ± 2.4	
IV	50	13.4 ± 1.8**		15.2 ± 1.7**		16.5 ± 2.3**		18.4 ± 2.0**		17.8 ± 2.2**	

Table 2: Mean body weights of F1 rats during lactation. **: statistically significant decreased, $p \leq .01$ using linear regression models (one for each value of PND) that take into account the dimensions of the litter.

Conclusioni sulle nuove evidenze di studi sperimentali

- Entrambi gli studi NTP ed RI hanno rilevato aumenti statisticamente significativi nello sviluppo dello stesso tipo di tumori maligni gliali molto rari del cuore e del cervello
- I tumori osservati da NTP e RI (Schwannomi) sono dello stesso tipo di quelli osservati in eccesso negli studi epidemiologici
- Sia NTP che RI hanno evidenziato un rischio basso, ma statisticamente significativo, a diverse dosi
- Un panel di esperti esterni ha valutato i risultati sulla cancerogenicità dei campi elettromagnetici a radiofrequenza nel 2018 prodotti dalla telefonia mobile come “chiara evidenza”
- Sia IR che NTP stanno conducendo studi meccanicistici che chiariranno quali siano i meccanismi attraverso i quali le frequenze del 2-3G inducono il processo di cancerogenesi nelle cellule nervose

- I due studi concordanti NTP e IR forniscono una prova sufficiente affinché lo IARC rivaluti le proprie conclusioni. Le RFR sono fra le priorità della IARC entro il 2024.
- Le compagnie dovrebbero garantire la sicurezza del loro servizio e impegnarsi nella ricerca di tecnologie meno impattanti sulla salute (a cominciare dai telefonini)
- Implementare con nuovi tipi di radiofrequenze (5G) il servizio di comunicazione senza solide basi scientifiche, è almeno inopportuno, considerando i pericoli emersi da studi sperimentali ed epidemiologici sulle frequenze già in uso
- Applicazione del principio di precauzione in attesa di maggiori informazioni sugli effetti sulla salute di tecnologie di nuova generazione: NO DATA = NO MARKET come nel mondo della chimica

- Il **problema dell'impatto sanitario** ed in particolare cancerogeno dei campi elettromagnetici a radiofrequenza, seppure di bassa entità, è **enorme data la loro diffusione globale** (miliardi di persone esposte)
- Per fronteggiare un problema di tale portata sono necessari **provvedimenti precauzionali** e strategie di prevenzione.
- La cautela è soprattutto raccomandabile per donne incinte, bambini e adolescenti (la **fascia di popolazione più vulnerabile**)
- Fornire **maggiori informazioni agli utenti**

Sentenza del Tar (gennaio 2019)

Telefonini e rischi per la salute, Tar: “Ministeri facciano partire campagna informativa”



16 gennaio 2019 • I giudici amministrativi, con una sentenza, obbligano tre dicasteri (Ambiente, Salute e Miur) ad avviare entro sei mesi un'iniziativa sulle conseguenze dell'utilizzo improprio di smartphone e cordless

La campagna dell'Istituto Ramazzini



 Istituto Ramazzini
COOPERATIVA SOCIALE ONLUS

**IL CELLULARE?
TOGLITELO
DALLA TESTA**

I consigli dell'Istituto Ramazzini
sul corretto uso dei telefonini

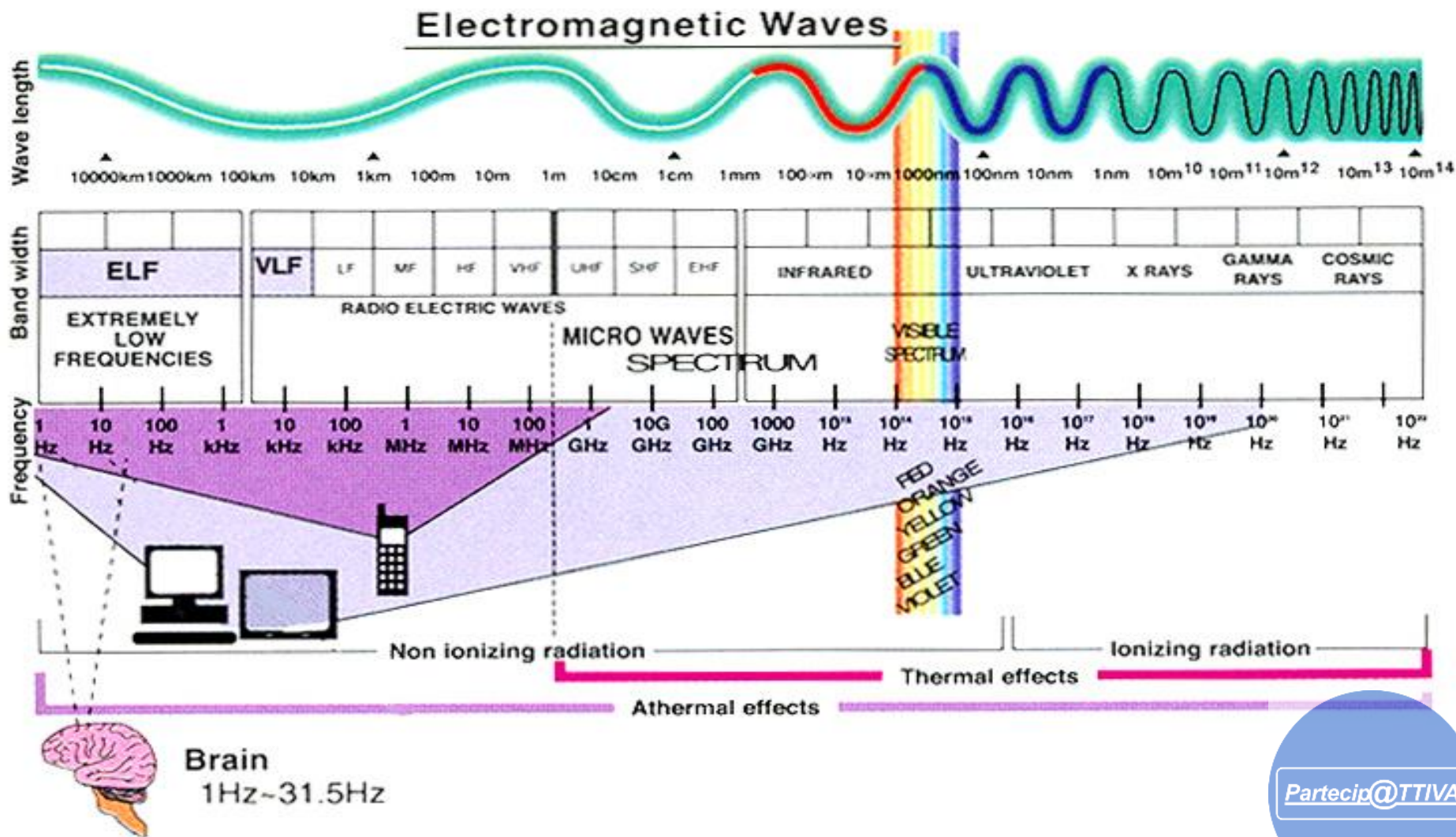
 **EMILBANCA**
BCC CREDITO COOPERATIVO

Partecip@TTIVA

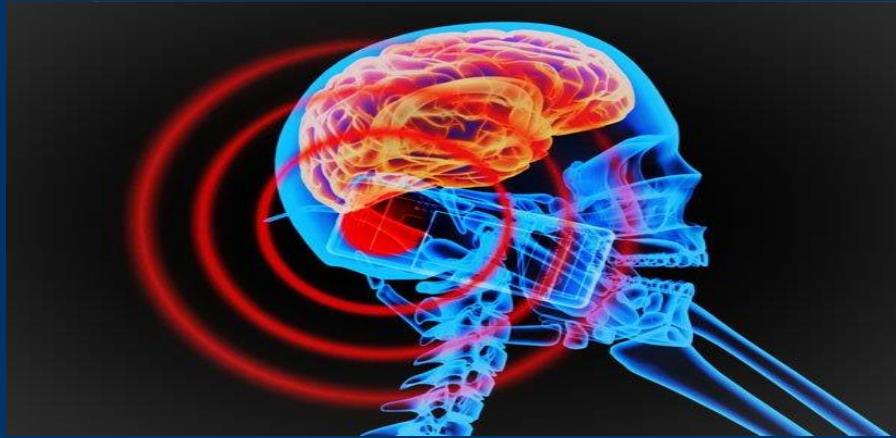
5G

Partecip@TTIVA

Microwaves spectrum: il 5G







**Le onde millimetriche costituiscono un
potenziale pericolo per la salute
...o no?**



Better safe than sorry!

"E' meglio essere sicuri che disperati!"

**NON FACCIAMO PIU' GLI ERRORI DEL
PASSATO!**

La predittività degli studi del Ramazzini su diversi agenti cancerogeni

Agente	CRCCM-IR*	Gruppo IARC /anno	Predittività
Vinyl Chloride	1974	1 /1979	5 years
Chromium (VI) Compounds	1974	1/2012	38 years
Benzene	1979	1 /2012	33 years
Erionite	1982	1/2012	30 years
Trichloroethylene	1986	1 /2014	28 years

*prima evidenza come cancerogeno sperimentale



La predittività degli studi del Ramazzini su diversi agenti cancerogeni

Agente	CRCCM-IR*	Gruppo IARC /anno	Predittività
Dichloromethane	1988	1/2016	28 years
Styrene-7,8-oxide	1988	2A/1994	6 years
Dichloromethane	1988	2A/2016	18 years
Silica dust	1988	1/2012	24 years
Asbestos (all forms)	1989	1/2012	23 years
Formaldehyde	1989	1 /2012	23 years

*prima evidenza come cancerogeno sperimentale



La predittività degli studi del Ramazzini su diversi agenti cancerogeni

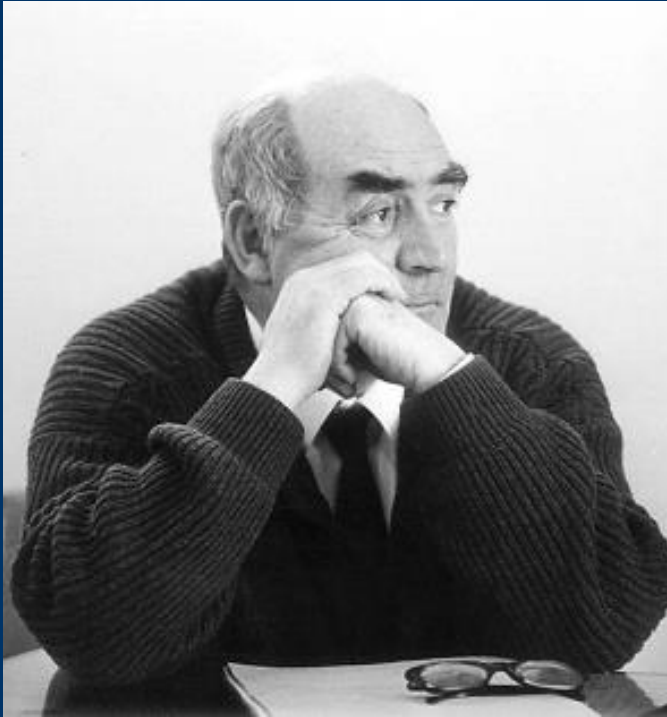
Agente	CRCCM-IR*	Gruppo IARC /anno	Predittività
Tamoxifen	1997	1/2012	15 years
Diesel (engine exhaust)	1997	1/2013	16 years
Ethanol (alcoholic beverages)	2002	1/2012	10 years
Acetaldehyde (alcoholic beverages)	2002	1/2012	10 years
Fluoro-edenite	2004	1/2017	13 years

*prima evidenza come cancerogeno sperimentale

ELF EMF and RFR: Funding

The projects on ELFEMF and RFR (about € 10.000.000) up to now were supported by:

- Ramazzini Institute Associates, Bologna, Italy ($\approx 60\%$)
- Ministry of Health, Italy
- National Institute for Insurance Against Injuries at Work (INAIL, ex ISPESL), Italy
- Regional Agency for Prevention and the Environment (ARPA) of the Emilia-Romagna Region, Italy
- Monte of Bologna and Ravenna Bank Foundation, Bologna, Italy
- Cassa di Risparmio Bank Foundation, Bologna, Italy
- Liberal donations from private NGOs, philanthropist and citizens: among them, Environmental Health Trust and Children With Cancer, UK



"The reward of great men is that, long after they have died, one is not quite sure that they are dead"

Jules Renard , 1864 -1910

WWW.RAMAZZINI.ORG



Meglio prevenire che curare

Sostieni l'Istituto Ramazzini
con il tuo

5x1000

Firma nel primo riquadro
della specifica sezione della dichiarazione dei redditi:
"Sostegno del volontariato e delle altre organizzazioni
non lucrative e di utilità sociale ..."
con l'indicazione del codice fiscale:

03722990375

Per ulteriori informazioni: Tel. 051 302252 - info@ramazzini.it - www.ramazzini.it

Partecip@TTIVA