

# Evidenze scientifiche sui danni da elettromagnetismo



Istituto  
"B. Ramazzini"



DA VENIAM SCRIPTIS QUORUM NON GLORIA NORIS  
CAUSA, SED UTILITAS OFFICIIQUE FIT

## FIGURELLA BELPOGGI

- Emerita Direttrice Scientifica, Istituto Ramazzini
- Componente Comitato Scientifico ISDE-ITALIA-  
Medici per l'ambiente
- Componente Executive Council - Collegium Ramazzini



OMCeO Udine

Con il patrocinio di



FNOMCeO

Federazione Nazionale degli Ordini  
dei Medici Chirurghi e degli Odontoiatri



**“CELLULARI, ANTENNE,  
ELETTROMAGNETISMO,  
SALUTE PUBBLICA E  
COMUNICAZIONE.  
Cosa devono sapere e fare il  
medico e l'odontoiatra”**

Sabato 20 settembre 2025  
Ore 9,00

Sala Convegni Ordine dei Medici

**UDINE – 20 SETTEMBRE 2025**

# Introduzione



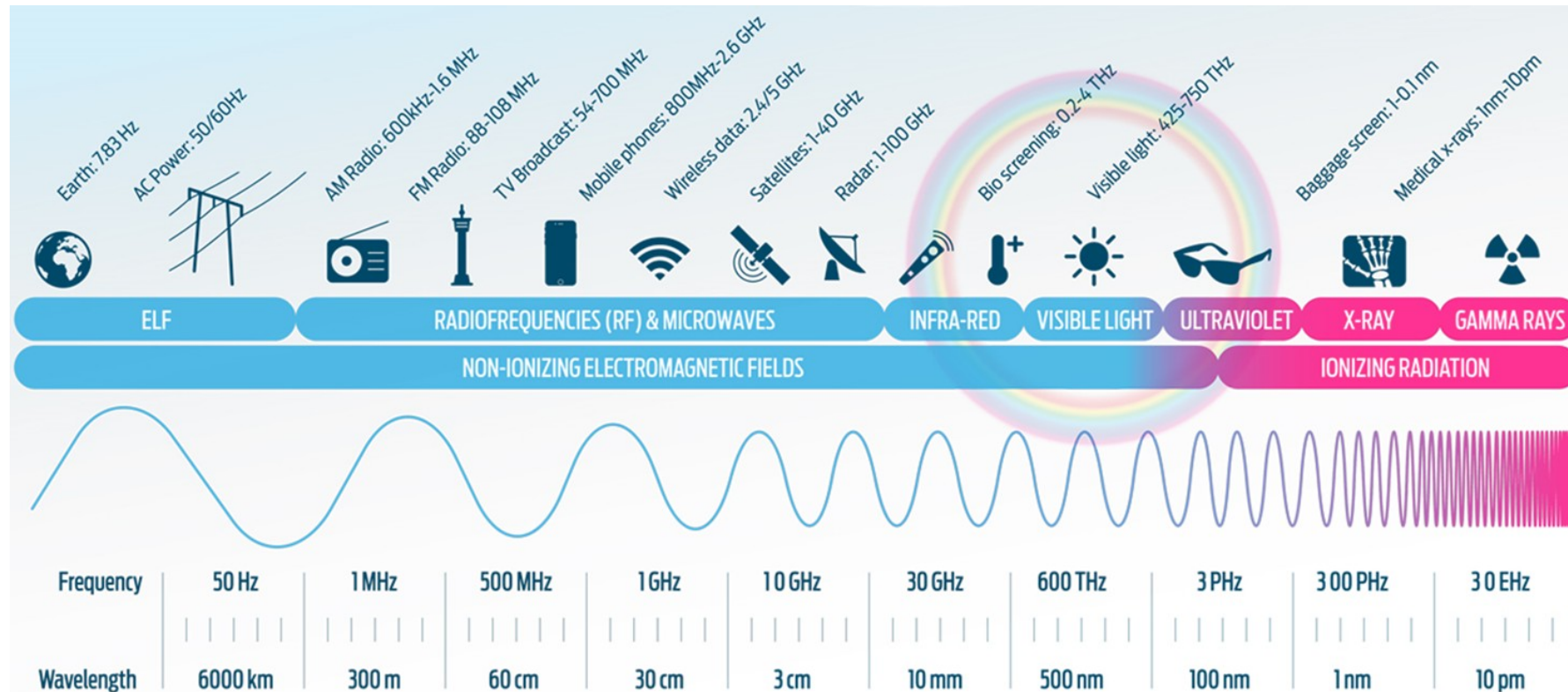
Questa relazione ha lo scopo di **informare cittadini ed operatori sanitari sulla tecnologia a radiofrequenza e sui rischi per la salute che questa comporta.**

Sebbene sia attiva un'area negazionista che tende a banalizzare e a togliere valore ad importanti ricerche sperimentali ed epidemiologiche che dimostrano la pericolosità delle radiofrequenze, movimenti di scienziati liberi e indipendenti stanno svolgendo una forte opera di sensibilizzazione a favore della salvaguardia della salute fisica e mentale dei cittadini.

Io sono fra questi e conto di essere utile a fornire informazioni a quei medici e operatori sanitari che sono attenti alle tematiche ambientali e al loro impatto sulla salute.

**Siamo tutti immersi nei campi elettromagnetici**

# Lo spettro delle frequenze



# Campi elettromagnetici (CEM-RF o -ELF)

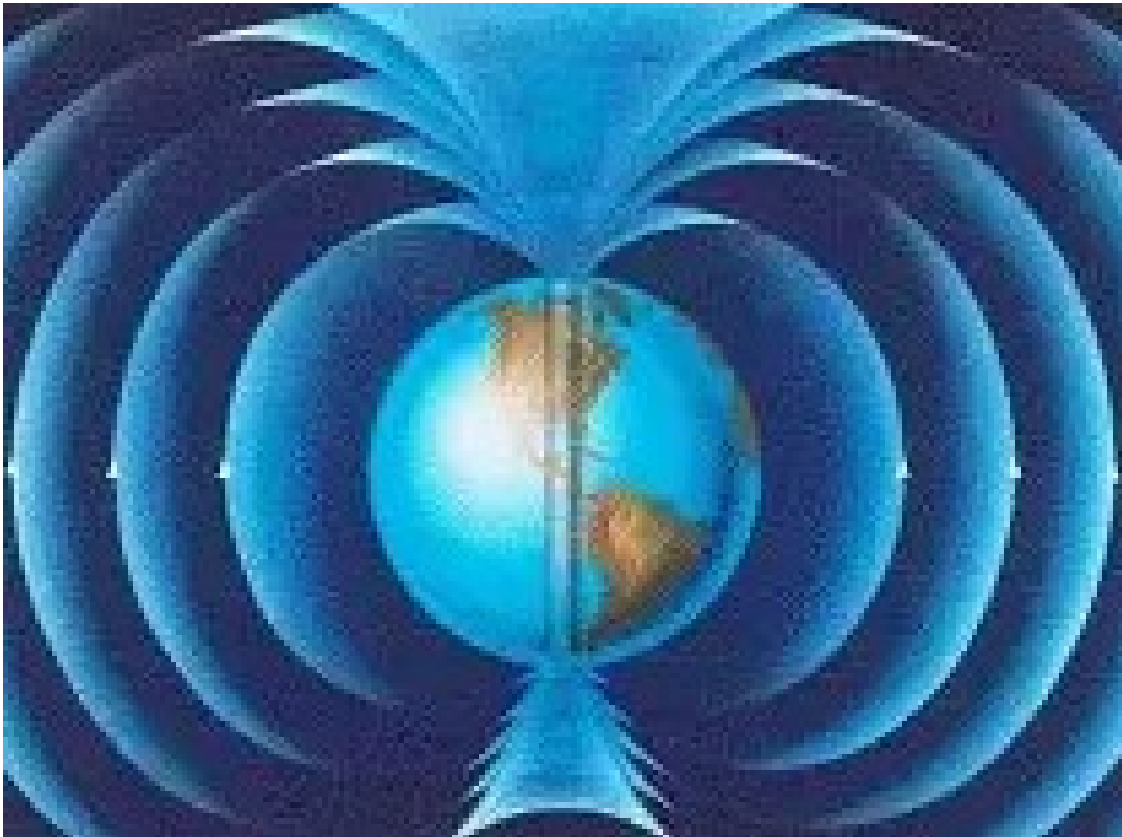


Le onde, o radiazioni, elettromagnetiche vengono descritte in base alla **lunghezza d'onda (metri)** e alla **frequenza (Hertz)**, che sono tra loro correlate. Sono inversamente proporzionali: **maggiore è la frequenza, minore è la lunghezza d'onda**

La radiazione elettromagnetica è la propagazione nello spazio dell'energia del campo elettromagnetico. L'energia associata alla radiazione elettromagnetica è direttamente proporzionale alla frequenza dell'onda stessa: **maggiore è la frequenza, maggiore è l'energia.**

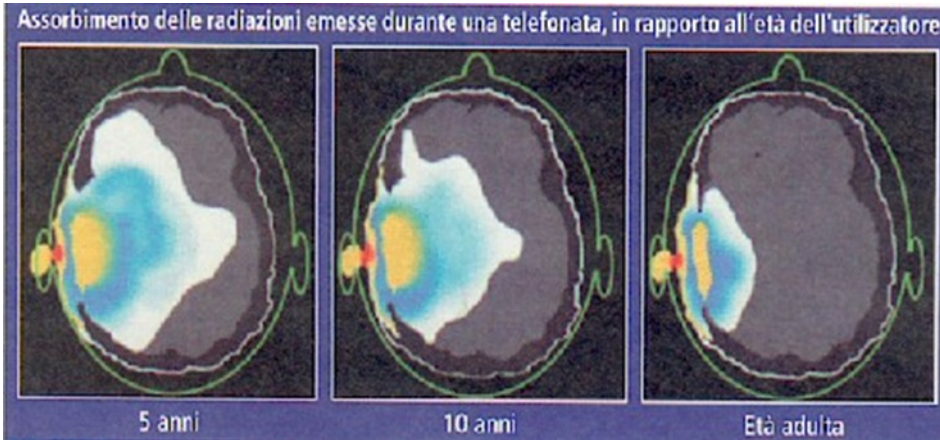
L'intensità del campo elettrico che genera il campo magnetico si misura in Volt su metro (V/m), ma nella regione delle radiofrequenze le due componenti (elettrica e magnetica) vengono spesso considerate insieme e l'intensità dei campi viene misurata in Watt al metro quadrato ( W/m<sup>2</sup>).

# Radiazioni ionizzanti e non ionizzanti



- Le radiazioni possono essere non ionizzanti o ionizzanti, in base alla capacità di formare ioni.
- Si definisce “**non ionizzante**” una radiazione associata ad un campo elettromagnetico la cui **energia non è sufficiente a rompere i legami molecolari (ionizzare)** della materia con cui interagisce.
- Le radiazioni “**ionizzanti**” possono **danneggiare il DNA** delle cellule e alterare l'ambiente che le circonda. Da queste trasformazioni può prendere il via il processo che porta allo sviluppo di un tumore. Le radiazioni ionizzanti quindi sono un fattore di rischio riconosciuto per l'insorgenza del cancro.

# Effetti termici e non termici



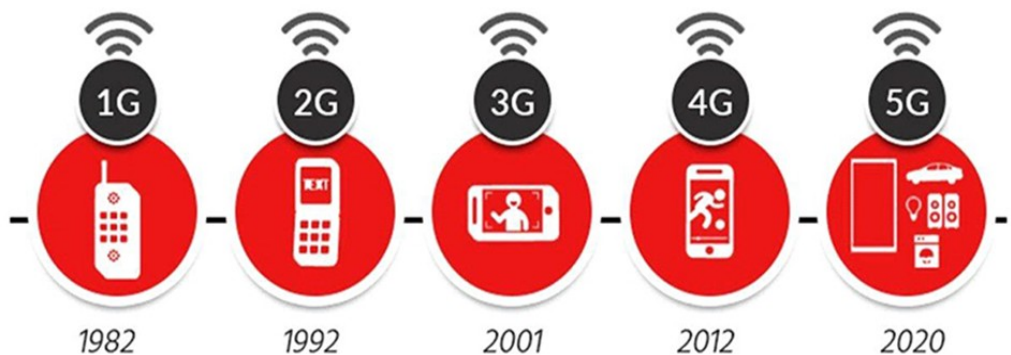
I campi elettromagnetici possono causare effetti di natura termica. Gli **effetti di natura termica** sono dovuti al fatto che i campi elettromagnetici ad alta frequenza inducono un riscaldamento dei tessuti cellulari.

Ma, ormai, sono acclarati anche **numerosi effetti biologici**, nocivi per la salute, tra cui:

- **tumori cerebrali (gliomi)**
- **delle guaine nervose costituite da cellule di Schwann (neurinomi o neurinosarcomi)** anche chiamati Schwannomi benigni o maligni) nell'uomo e negli animali di laboratorio, entrambi generati dal differenziamento delle cellule gliali;
- **effetti genotossici:** mutazioni geniche, aberrazioni cromosomiche, danni al DNA
- **effetti epigenetici:** attivazione di oncogeni, alterazione di proteine funzionali;
- **alterazione della funzionalità del sistema immunitario.**



# Evoluzione della telefonia mobile



LINEA TEMPORALE DELLE GENERAZIONI DI COMUNICAZIONE MOBILE  
1G -5G

**Ogni decennio ha comportato un cambiamento**

## **1G: Le Origini della Comunicazione Mobile - Periodo: Anni '80**

Funzionalità: Solo chiamate vocali, nessuna trasmissione di dati (internet e SMS non possibili)

## **2G: La Digitalizzazione delle Comunicazioni - Periodo: Anni '90**

Funzionalità: Miglioramento delle chiamate vocali, introduzione degli SMS, dati mobili a bassa velocità

## **3G: La Rivoluzione dei Dati - Periodo: Anni 2000**

Funzionalità: Accesso a Internet mobile, navigazione in rete, video in streaming, videochiamate

## **4G: L'Inizio della Trasmissione Ad Alta Velocità - Periodo: Anni 2010**

Funzionalità: Alta velocità di internet mobile, download di contenuti in alta definizione, streaming in diretta, gaming in mobilità

## **5G: La Nuova Frontiera della Comunicazione - Periodo: Attualmente in implementazione**

Funzionalità: applicazioni avanzate (realtà aumentata, guida autonoma, connessione delle cose).



# CEMRF: IARC

---

- ∅ 2011: l'Agencia Internazionale della Ricerca sul Cancro colloca i CEMRF come **“possibili agenti cancerogeni per l'uomo” (IARC 2B)**
- Nel 2011 la IARC considera come “limitate” le evidenze epidemiologiche e “non sufficienti” quelle sugli animali
- ∅ In particolare **tumori del cervello e Schwannomi** (o neurinomi, sono sinonimi) vestibolari risultano associati all'utilizzo massivo del telefonino (Hardell et al., 2011: Interphone study group, 2010)

# Studi in vivo in ratti e topi su CEMRF di 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



Istituto Ramazzini  
COOPERATIVA SOCIALE ONLUS



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

Campo Lontano

# Studi in vivo sulle radiofrequenze

## Tasso di assorbimento specifico (SAR)

Il tasso di assorbimento specifico (SAR) descrive l'energia assorbita dal corpo per chilogrammo di peso corporeo in un certo tempo e che viene principalmente trasformata in calore. Il SAR è in media su 6 minuti di tempo di effetto. IL SAR di un telefono cellulare non deve superare 2 watt per Kg per il funzionamento/uso sulla testa e sul tronco; 4 watt per Kg per l'uso del cellulare sugli arti/braccia e gambe/estremità.



# Studi in vivo a lungo termine sui CEMRF in ratti : 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** (gliomi) 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**

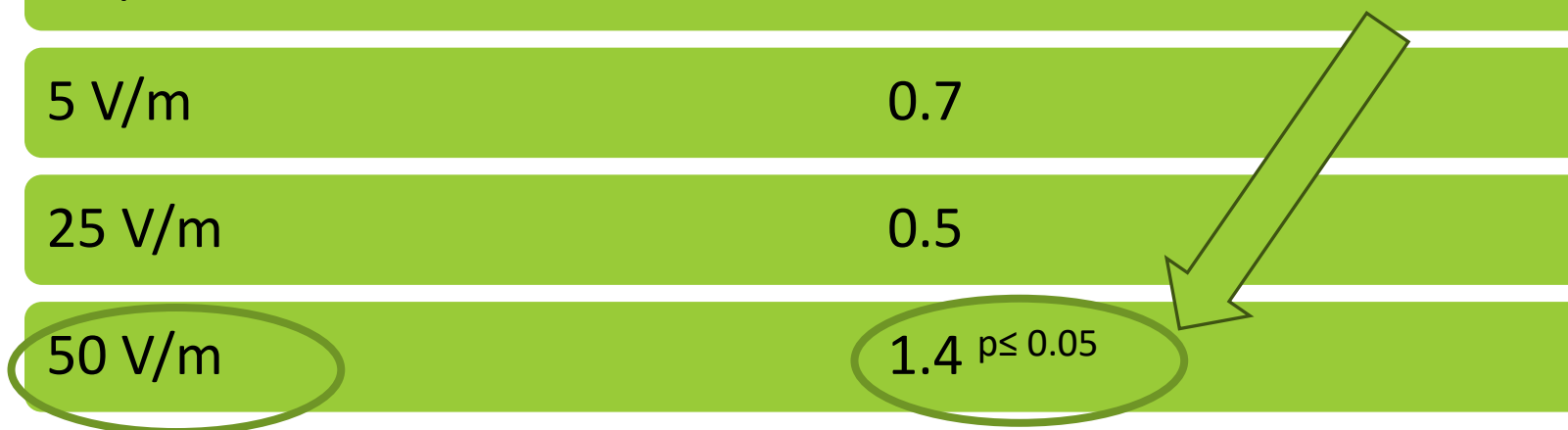
Aumento significativo (dose-dipendente) degli Schwannomi maligni nei ratti maschi; aumento anche se non significativo, delle iperplasie delle cellule di Schwann sia nei maschi che nelle femmine



## Il sistema espositivo dello studio dell'Istituto Ramazzini

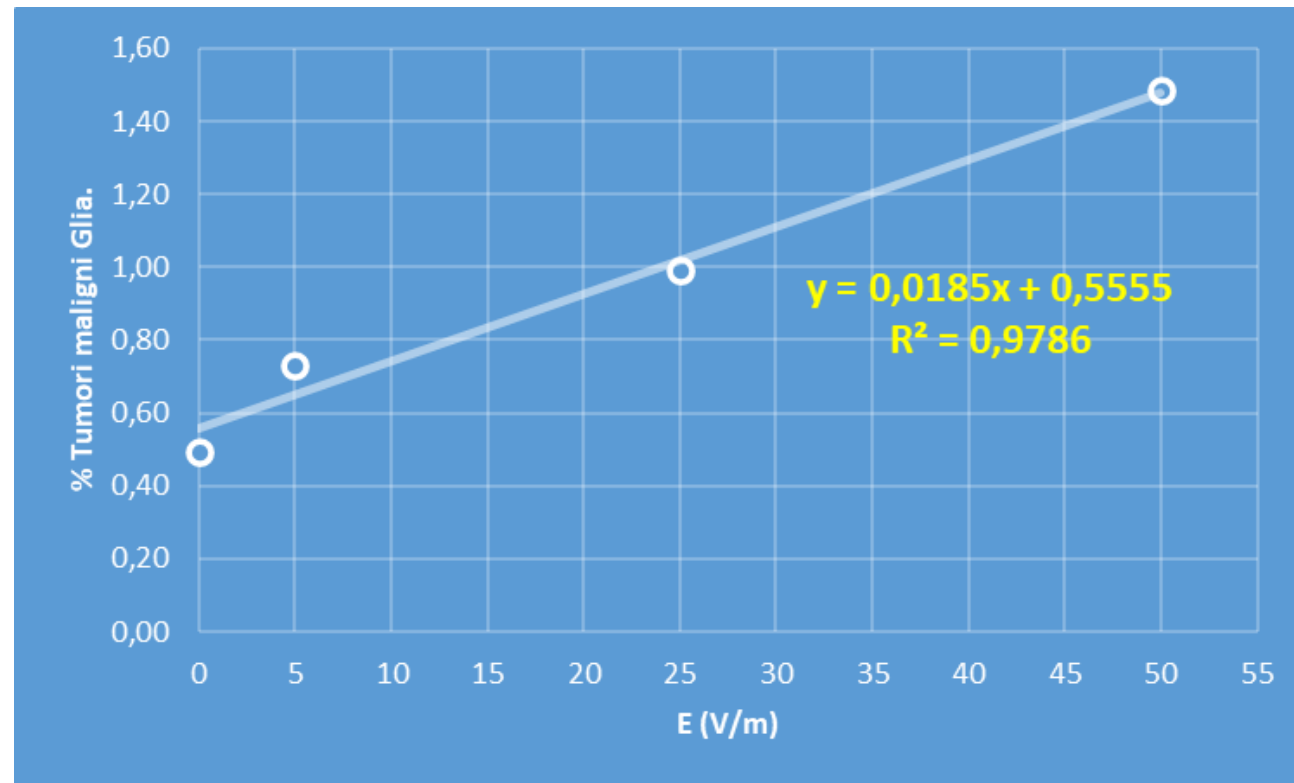
# Studio dell'Istituto Ramazzini: Schwannomi del cuore nei ratti maschi

Intensità	Cuore
CEM	SCHWANNOMA %
0 V/m	0.0
5 V/m	0.7
25 V/m	0.5
50 V/m	1.4 $p \leq 0.05$



# Studio dell'Istituto Ramazzini: tumori della glia (cervello) nei ratti femmine

Non è significativa la differenza percentuale dei tumori della glia a 50 V/m rispetto al controllo a 0 V/m, ma il trend di crescita percentuale è statisticamente significativo, una correlazione significativa dose/risposta tipica degli effetti probabilistici (stocastici) (1).





# Studio dell'Istituto Ramazzini: fattore di protezione

---

- ∅ per un cancerogeno certo, come sono le radiazioni ionizzanti, il massimo fattore di protezione è un **fattore 100** **calcolato sulla dose media assorbita** da una determinata radiazione su un determinato tessuto/organo;
- ∅ nelle varie **Linee guida** per le NIR (Linee Guida 1988 pubblicate su Health Physics nel 1989, Linee guida ICNIRP 2020...) viene adottato un **fattore 50 sulla DP** (Densità Potenza) (x10 per i lavoratori ed un ulteriore fattore x5 nel passaggio alla popolazione dove bisogna considerare anche i soggetti fragili);
- ∅ i dati del nostro studio si riferiscono ad effetti biologici, in particolare all'effetto cancerogeno, quindi **fattore di protezione 100**;

# Studio dell'Istituto Ramazzini: fattore di protezione

E (V/m)	DP (W/mq)	DP/50 (W/mq)	E (V/m)	DP/100 (W/mq)	E (V/m)	MEDIA E(V/m)
0	0,000	0,000	0,0	0,000	0,0	0,0
5	0,066	0,001	0,7	0,001	0,5	0,6
25	1,658	0,033	3,5	0,017	2,5	3,0
50	6,631	0,133	7,1	0,066	5,0	6,0

Il fattore di protezione **F** sulla **DP** si troverebbe nell'intervallo :

**50 (effetti termici) < F < 100 (cancerogeno certo)**

altrettanto ragionevolmente possiamo considerare una media compresa tra:

**5 V/m e 7 V/m sul campo elettrico che, guarda caso, si attesta proprio a 6 V/m;**



## Health impact of 5G

STUDY

Panel for the Future of Science and Technology

EPRS | European Parliamentary Research Service  
Scientific Foresight Unit (STOA)  
PE 690.012 - July 2021

EN

# Risultati: valutazione finale STOA

## ➤ CANCRO

**FR1: 450 to 6000 MHz: probabilmente** cancerogene per l'uomo.

**FR2: 24 to 100 GHz : Nessun studio adeguato** è disponibile

## ➤ EFFETTI SULLA RIPRODUZIONE E LO SVILUPPO

**FR1: 450 to 6000 MHz:** Queste frequenze **probabilmente** hanno un effetto avverso sulla **fertilità dell'uomo** ed è possibile che esistano **effetti anche nella donna**. Queste frequenze potrebbero anche influenzare negativamente lo **sviluppo degli embrioni, dei feti e dei neonati**.

**FR2: 24 to 100 GHz : Nessuno studio adeguato** è disponibile per gli effetti non termici

# Parere OMS Settembre 2024 sugli studi epidemiologici



- ∅ La revisione, commissionata da OMS, ha incluso più di **5.000** studi pubblicati tra il 1994 e il 2022. Solo **63** studi sono stati inclusi nell'analisi finale (criteri?)
- ∅ I risultati forniscono evidenze incerte (certezza definita come scarsa, limitata, moderata), vengono interpretate dagli autori come **negative, cioè le RF-EMF non comportano rischi per la salute (?)**. Tutti gli organi di informazione pubblicano: **«l'uso del cellulare non comporta rischi per la salute»**. Di fronte all'incertezza OMS avrebbe dovuto raccomandare il **principio di precauzione**.
- ∅ La maggior parte dei componenti del gruppo di lavoro si erano già espressi negando gli effetti biologici non termici.
- ∅ IARC classifica i cancerogeni sulla base di studi epidemiologici, su animali e meccanicistici, i soli studi epidemiologici non sono sufficienti ad escludere un pericolo.
- ∅ L' Agenzia internazionale per la ricerca sul cancro IARC è stata istituita da OMS proprio per occuparsi dei rischi cancerogeni. Non si capisce perché OMS abbia incaricato altri gruppi di lavoro alternativi a IARC, con dispendio di tempo e di risorse economiche.
- ∅ IARC aveva già inserito RF-EMF fra le sue priorità.

# Letter to the editor

Agostino Di Ciaula<sup>a,\*,†</sup>, Maria Grazia Petronio<sup>‡</sup>, Fausto Bersani<sup>‡</sup>,  
Fiorella Belpoggi<sup>b</sup>

<sup>a</sup> *Clinica Medica "A. Murri", AOUC Policlinico Bari - Department of Preventive and Regenerative Medicine and Ionian Area (DiMePrev-J), University of Bari Aldo Moro, Bari, Italy*  
*International Society of Doctors for Environment (ISDE), Arezzo, Italy*



## Correspondence

Exposure to radiofrequency electromagnetic fields and risk of cancer: Epidemiology is not enough!<sup>\*,†</sup>

Dear Editor,

The spread of radiofrequency electromagnetic fields (RF-EMF) is rising and health effects are still under investigation, with controversial evidence. This scenario generates public concerns, risk of misinformation and a relevant challenge for stakeholders involved in public health and for institutions responsible for regulating and monitoring possible health effects deriving from RF-EMF exposure.

epidemiological studies with results deriving from experimental and animal studies.

Of note, subsequent to the IARC evaluation, experimental studies (Falcioni et al., 2018; Lerchl et al., 2015; NTP, 2018) strengthened the evidence underlying a causal relationship between exposure to high-frequency electromagnetic fields and the onset of cancer. Excluding the results of studies on animal carcinogenicity from the discussion on a health topic of primary social and regulatory relevance, as that of RF-

Nel frattempo la stessa OMS con il suo gruppo di lavoro conferma la cancerogenicità delle RF negli animali di laboratorio (gliomi e Schwannomi)

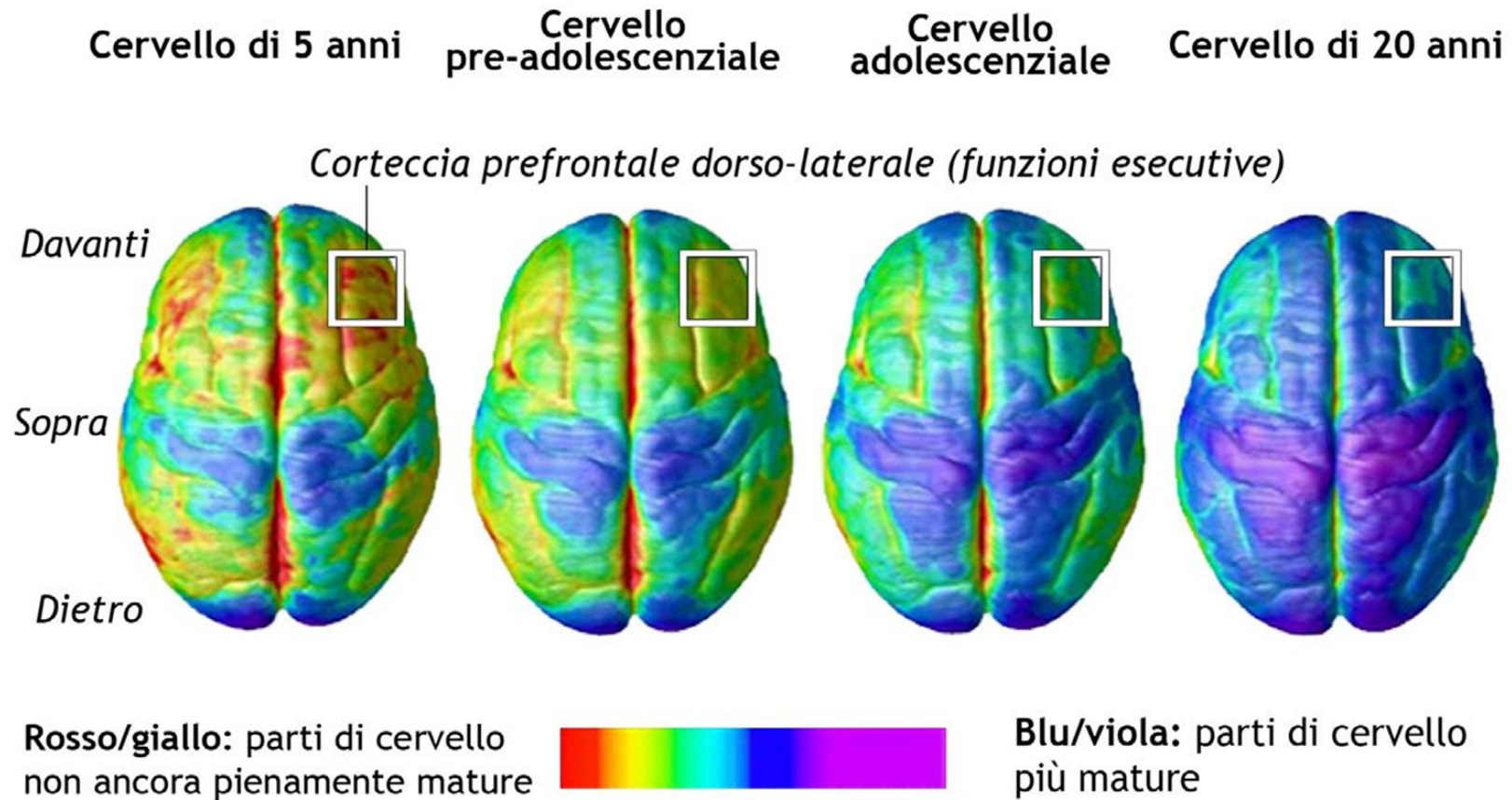
# Parere OMS 2025 sugli studi su animali di laboratorio



- *Mavissen et al.* hanno pubblicato nel 2025 una nuova revisione sistematica, parzialmente finanziata dall'Organizzazione Mondiale della Sanità, concludendo che **vi è un'elevata certezza delle prove che collegano l'esposizione a radiofrequenze (RF) del telefono cellulare a due tipi di cancro negli animali (gliomi e neurinomi come negli studi epidemiologici).**
- In risposta, gli scienziati indipendenti che da anni studiano gli effetti delle radiofrequenze chiedono un'azione politica immediata per proteggere la salute pubblica e l'ambiente.
- **Ulteriori ritardi nell'applicazione del principio di precauzione potrebbero avere gravi conseguenze soprattutto in previsione dell'aumento globale dell'uso dei dispositivi di comunicazione senza fili.**

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35091376/>

# LO SVILUPPO DEL CERVELLO E CAPACITÀ DI ASSORBIMENTO DELL'ENERGIA DEL CEMRF



# SCENARI DI ESPOSIZIONE PASSIVA E ATTIVA DELL'EMBRIONE E DEL BAMBINO

**PASSIVE**



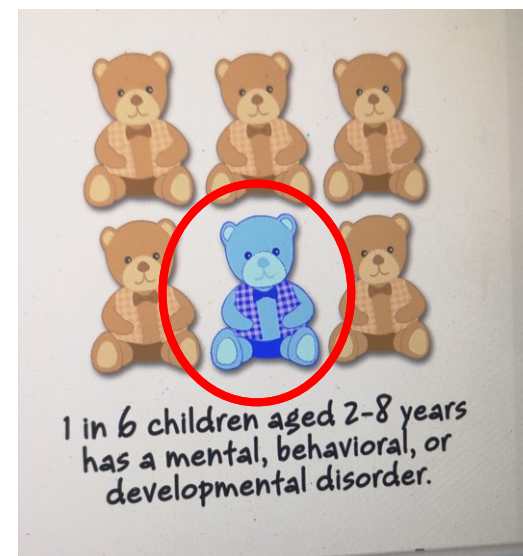
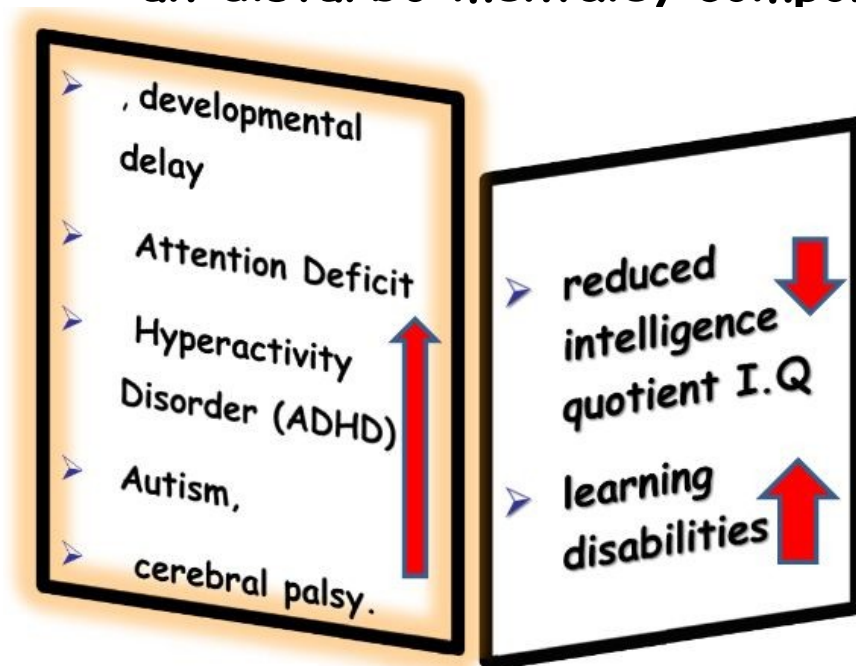
**Wireless  
Baby  
monitor**

**Wi-Fi**

**ACTIVE**

# LA PANDEMIA SILENZIOSA: DISORDINI DEL PROCESSO DEL NEUROSVILUPPO, DEL COMPORTAMENTO E DELL'INTELLIGENZA

Milioni di bambini negli USA e in Europa, 1 su 6 tra 2-8 anni, ha un disturbo mentale, comportamentale o dello sviluppo



Content source: [National Center on Birth Defects and Developmental Disabilities, Centers for Disease Control and Prevention](#), Page last reviewed: March 22, 2021, Dietrich K, 2005, Grandjean 2014

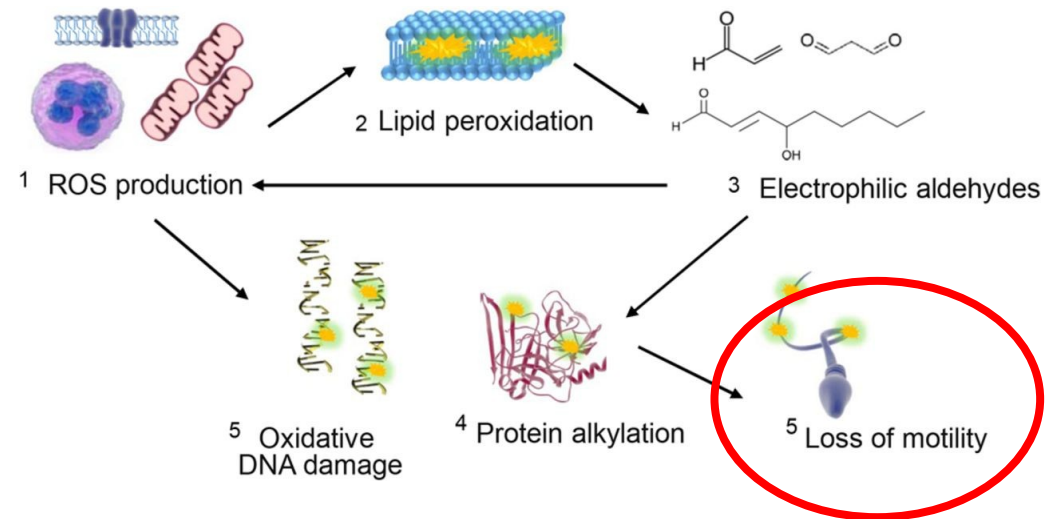
**Ci sono molte sostanze chimiche neurotossiche! Inoltre RF/EMF sono un NEUROTOSSICO provato dal 77% degli studi (Lai, 2024) e l'esposizione è universale /continua fino a 24h**

# EFFETTI A BREVE TERMINE

- Insonnia, disturbi del sonno, mal di testa, nervosismo, ronzio d'orecchio, sindrome da sforzo oculare digitale- visione computerizzata
- Bambino che piange nella notte senza motivo
- Deficit di attenzione, difficoltà di apprendimento
- Cambiamenti "inspiegabili" nel rendimento scolastico
- Dolori in più siti del corpo
- Dipendenza (OMS 2018)

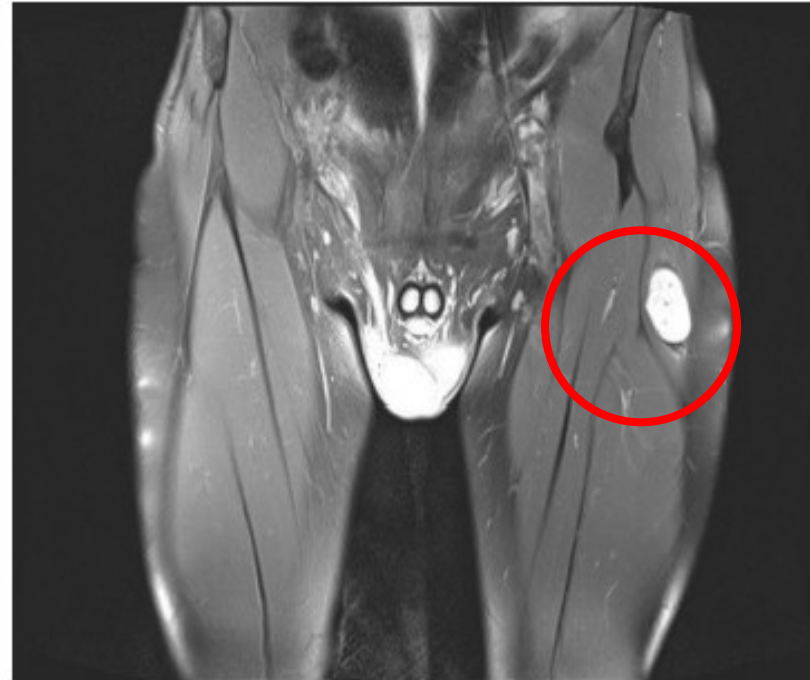


# Radiofrequenze: effetti sulla salute riproduttiva



➔ Alterazioni dell'efficienza dello sperma, sia in quantità di spermatozoi che in qualità

# Schwannoma del muscolo laterale della coscia



**Fig. 3 – Magnetic resonance imaging (proton density-weighted fat suppression fast spin echo sequence, coronal view) revealed a spindle-shaped mass with well-defined edges situated within the tensor fasciae latae muscle.**

# La campagna dell'Istituto Ramazzini



**IL CELLULARE?  
TOGLITELO  
DALLA TESTA**

I consigli dell'Istituto Ramazzini  
sul corretto uso dei telefonini



**IL CELLULARE?**

**TOGLITELO DALLA TESTA**

[www.ramazzini.it](http://www.ramazzini.it)

**COSA FARE**

- Solo brevi telefonate e sms
- Utilizzare sempre l'auricolare con filo
- Tenere il telefonino lontano dal corpo
- Evitare il cordless
- Acquistare cellulari con il valore SAR (livello di emissioni) più basso

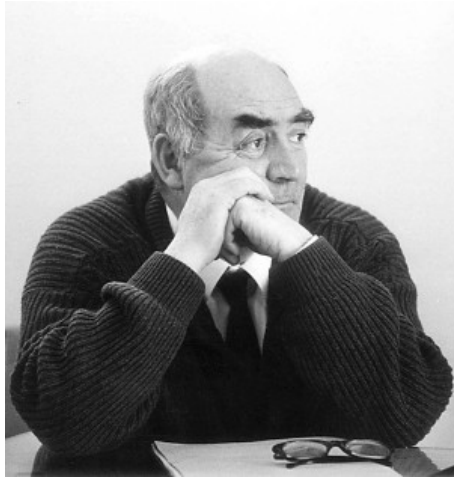


**COSA NON FARE**

- NON telefonare all'interno di auto o treni in movimento
- NON tenere il cellulare vicino alla testa o al corpo quando chiami
- NON tenere il cellulare in tasca
- NON abusare della connessione internet con il cellulare
- NON giocare con il cellulare online



# Istituto Ramazzini, Centro di Ricerca Cesare Maltoni : 50 anni di ricerca sul cancro e le malattie ambientali Lo staff coinvolto per lo studio su CEMRF



*«La ricompensa per i grandi uomini è che a distanza di tanti anni dalla loro scomparsa, sembrano ancora fra di noi»*

Jules Renard , 1864 -1910