

“Cellulari, antenne, elettromagnetismo, salute pubblica e comunicazione.
Cosa devono sapere e fare il Medico e l’Odontoiatra”

Le ricadute sulla salute: cosa dicono gli studi scientifici

Dr. Gustavo Mazzi

**ISDE – Associazione Medici per
l’Ambiente**

Sezione di Pordenone

CAMPI ELETTROMAGNETICI

Gli strumenti elettrici, industriali e domestici producono sia campi elettrici che campi magnetici.

I Campi Elettrici aumentano di intensità con l'aumentare del voltaggio stesso e vengono misurati in volt per metro (V/m).

I Campi Magnetici dipendono invece dal flusso di corrente e sono misurati in unità di Gauss o di Tesla (T).

Mentre i campi elettrici sono spesso presenti anche quando gli strumenti sono spenti se rimangono comunque connessi alla rete elettrica, perché si verifichi un campo magnetico è necessario che lo strumento venga acceso, e cioè che ci sia un vero e proprio passaggio di corrente.

Gli strumenti elettrici, quando sono in funzione, producono Campi Elettromagnetici (CEM) determinati dal flusso e dall'intensità della corrente utilizzata.

Tutti i corpi, terra compresa, emettono onde elettromagnetiche e quindi esiste nell'ambiente una **radiazione elettromagnetica di fondo**.

L'evoluzione tecnologica ha però portato alla produzione di campi elettromagnetici da sorgenti artificiali.

Le onde elettromagnetiche consistono di piccolissimi pacchetti di energia chiamati **fotoni**, caratterizzate da una lunghezza d'onda, dalla frequenza e dall'energia.

La frequenza di un'onda elettromagnetica è il numero di oscillazioni che passano per un determinato punto nell'unità di tempo, misurata in cicli al secondo o *hertz*. I multipli comunemente usati per descrivere i campi a radiofrequenza (RF) comprendono il kilohertz (kHz - mille cicli al secondo), il megahertz (MHz - un milione di cicli al secondo) e il gigahertz (GHz - un miliardo di cicli al secondo.)

Più alta la frequenza, più corta è la lunghezza d'onda, maggiore è la quantità di energia di ogni fotone.

Con riferimento ai possibili effetti biologici e quindi agli studi effettuati, i CEM vengono distinti in tre categorie (**Modificato CNR**):

1. ELF. A frequenza estremamente bassa < 300Hz (50-60 Hz - quelli associati agli elettrodotti),
2. IF. A frequenza Intermedia (da 300Hz fino a 10MHz)
3. RF. Ad alta frequenza con frequenze tra i 10 MHz e i 300 GHz, comprendenti CEM a radiofrequenze (<300 MHz) e microonde (>300 MHz)
 - 3.a Campi a radiofrequenza emessi dai sistemi di telefonia mobile (da poco meno di 1 GHz e oltre)

Sorgenti di campi RF sono:

- monitor e apparecchi con schermo video (3 - 30 kHz),
- radio AM (30 kHz - 3 MHz),
- riscaldatori industriali ad induzione (0,3 - 3 MHz),
- termoincollatrici a radiofrequenza, marconiterapia (3-30 MHz),
- radio FM (30 - 300 MHz),
- telefonia mobile, emittenza televisiva, forni a microonde, radarterapia (0,3 - 3 GHz),
- radar, collegamenti satellitari (3 - 30 GHz)

TELEFONI CELLULARI

I telefoni cellulari e le stazioni radio base presentano situazioni di esposizione molto diverse:

- l'esposizione di chi utilizza un telefonino è molto superiore a quella di chi vive vicino a una stazione radio base, anche se, a parte gli sporadici segnali emessi per mantenere il contatto con le stazioni radiobase vicine, i telefoni cellulari trasmettono energia a radiofrequenza solo durante le chiamate.

I telefonini sono trasmettitori a radiofrequenza di bassa potenza (NB: la densità di potenza in un campo elettromagnetico quantifica l'energia che l'onda trasporta per unità di tempo attraverso un'unità di superficie $-W/m^2$), che emettono potenze massime contenute tra 0,2 e 0,6 watt.

L'intensità del campo e quindi l'esposizione decresce rapidamente con l'aumentare della distanza dal telefonino.

- Un cellulare posto ad alcune decine di centimetri dalla testa (con un auricolare) riduce notevolmente l'esposizione rispetto all'uso del telefonino sull'orecchio

Le stazioni radio base trasmettono a livelli di potenza che vanno da pochi watt sino a 100 watt e oltre, a seconda dell'ampiezza della regione che devono coprire con il segnale radio. Generalmente le antenne installate sui tetti sono protette da recinzioni, che tengono il pubblico lontano dall'area in cui il campo eccede i limiti di esposizione. Dal momento che le antenne dirigono la loro potenza verso l'esterno, e non irradiano quantità significative di energia né all'indietro né verso l'alto e il basso, i livelli di energia all'interno o ai lati degli edifici sono normalmente molto bassi.

Aspetti epidemiologici

Effetti sanitari: tra studi epidemiologici e medici

Le onde elettromagnetiche di differenti frequenze interagiscono in diversi modi con i sistemi biologici, come piante, animali o esseri umani.

Gli effetti biologici, strettamente dipendenti dalla frequenza, variano a seconda del parametro preso in considerazione e del bersaglio. In particolare gli studi distinguono tra effetti termici, dove il bersaglio è l'intero corpo o un singolo organo e il parametro studiato è la potenza assorbita per unità di massa, ed effetti specifici, quelli che si studiano a livello cellulare o molecolare

Malgrado i numerosi studi compiuti, mentre i meccanismi riguardanti gli effetti termici sono stati ampiamente compresi, i fenomeni relativi agli effetti specifici non sono ancora completamente chiariti.

Non è quindi tuttora possibile, secondo la OMS, definire con certezza tutti i possibili effetti biologici dei campi elettromagnetici.

Per questo motivo, la stessa Oms, l'Unione Europea e numerose organizzazioni internazionali continuano a promuovere studi specifici e comparativi. Tuttavia, i dati resi disponibili negli ultimi anni tendono a ridimensionare le ipotesi di rischio sia sull'effettiva possibilità di sviluppare una patologia in seguito a un'esposizione a campo RF, sia per l'eventuale entità del danno causato.

Si possono distinguere tre situazioni determinate da una diversa frequenza:

1. **Campi al di sotto di 1 MHz:** non producono un riscaldamento significativo ma inducono piuttosto correnti e campi elettrici nei tessuti. Le numerose reazioni chimiche dei processi vitali sono associate a normali correnti "di fondo" di circa 10 mA/m². E' necessario arrivare a densità di corrente indotta maggiore di 100 mA/m² per interferire con il normale funzionamento del corpo e provocare contrazioni muscolari involontarie.

2. **Campi tra 1 MHz e 10 GHz:** penetrano nei tessuti esposti e producono calore a seguito dell'assorbimento di energia in questi tessuti. La profondità di penetrazione dipende dalla frequenza del campo ed è maggiore alle frequenze più basse. L'assorbimento di energia è misurato come tasso di assorbimento specifico (SAR, espresso in watt al chilogrammo) entro una data massa di tessuto. Per provocare danni come cataratte oculari e ustioni della pelle, ci vuole un SAR di almeno 4 W/kg che si riscontra solo a decine di metri di distanza da potenti antenne FM, normalmente isolate e inaccessibili. Eventuali danni da riscaldamento indotto provocano risposte fisiologiche e risposte legate alla termoregolazione, compresa una ridotta capacità di svolgere attività mentali o fisiche quando la temperatura del corpo aumenta.

3. **Campi superiori a 10 GHz:** sono assorbiti dalla superficie della pelle, e pochissima energia penetra nei tessuti sottostanti. Perché ci siano danni come ustioni o cataratte oculari, ci vuole un'esposizione a livelli simili a quelli che si hanno nelle immediate vicinanze di un radar di potenza (la normativa impedisce la presenza dell'uomo in queste aree) ma che non si riscontrano nella vita quotidiana.

Nel caso delle telefonia mobile, i campi a radiofrequenza penetrano nei tessuti esposti a profondità fino a un centimetro. L'arrivo dei telefonini ha messo in evidenza la scarsità di studi concentrati sull'esposizione localizzata della testa ai campi a radiofrequenza.

Secondo l'Oms, i risultati più recenti indicano che gli effetti dell'esposizione sono minimi e comunque non inducono gravi patologie, come di seguito indicato:

- **Cancro:** l'evidenza scientifica attuale indica che l'esposizione a campi a radiofrequenza quali quelli emessi dai telefoni cellulari e dalle stazioni radio base non inducono o favoriscono, verosimilmente, il cancro.
- **Altri rischi sanitari:** alcuni scienziati hanno riportato altri effetti legati all'impiego dei telefoni mobili, tra cui cambiamenti nell'attività cerebrale, nei tempi di reazione e nell'andamento del sonno. Questi effetti sono minimi e non sembrano avere alcun impatto sanitario significativo.
- **Interferenza elettromagnetica:** quando i telefoni cellulari sono utilizzati in prossimità di dispositivi medicali (tra cui pacemaker, defibrillatori impiantabili e certi apparecchi acustici) è possibile che si provochino interferenze.

Anche l'Oms sostiene che “una revisione dei dati scientifici svolta dall'Oms nell'ambito del progetto CEM (vedi Progetti in corso) ha concluso che, sulla base della letteratura attuale, non c'è nessuna evidenza convincente che l'esposizione a campi elettromagnetici a radiofrequenza abbrevi la durata della vita umana, né che induca o favorisca il cancro.”

Rapporto indipendente sui campi elettromagnetici e diffusione del 5 G

Il 5G (“5th Generation”) userà le bande 700 MHz, 3.4-3.8 GHz, 26 GHz e, successivamente, le bande comprese nella gamma tra 24.25 e 86 GHz (Fonte: AGCOM).

Motivi di preoccupazione per la salute umana derivano in particolare dai seguenti punti:

1. La propagazione in ambito urbano di alcune delle frequenze utilizzate, in fase di piena operatività, dal 5G (le cosiddette “onde millimetriche”) è limitata da ostacoli fisici (ad es. palazzi, alberi etc.). Per questo l’infrastruttura del 5G prevede l’utilizzo di una fitta rete di “small cells”, apparati necessari a una corretta diffusione del segnale, che potranno essere posizionati praticamente quasi ad ogni angolo di strada, semaforo o punto di illuminazione pubblica. A questo si deve aggiungere, come già anticipato, l’enorme proliferazione di dispositivi connessi (un milione per Km²), che si sommerà all’esistente (principalmente all’attuale rete di radiofrequenze per la telefonia mobile), generando un incremento esponenziale e inevitabile dell’esposizione della popolazione, e in particolare dei soggetti più vulnerabili (ad es. bambini, donne in gravidanza) e degli elettrosensibili. Si passerà all’“Internet delle cose” (Internet of Things, IoT)

2. Le “onde millimetriche” hanno effetti biologici specifici che sono stati studiati solo in parte, con risultati preliminari preoccupanti (Di Ciaula, 2018). Questo ha giustificato un richiamo alla prudenza da parte di centinaia di studiosi indipendenti internazionali, che ritengono necessari approfondimenti scientifici preliminari all'utilizzazione su scala globale di queste frequenze. Nonostante questo, circa 4 milioni di residenti sono già stati esposti in Italia alla cosiddetta “sperimentazione 5G” con densità espositive e frequenze sino ad ora inesplorate su così ampia scala, senza che questa “sperimentazione” fosse preceduta da adeguata informazione, da procedure di consenso, da analisi di rischio ambientale e sanitario e senza il coinvolgimenti degli organismi istituzionalmente deputati alla tutela di ambiente e salute (ISPRA, ARPA, Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Ministero della Salute, Istituto Superiore di Sanità).

3. I limiti di legge che regolano l'esposizione a CEM, che dovrebbero tutelare salute e ambiente, si basano solo sugli effetti “termici” (la capacità di generare calore) in seguito ad esposizioni acute e non, come dovrebbero, sugli effetti biologici (la capacità, indipendente dagli effetti termici, di determinare modificazioni biologiche negli organismi viventi a vari livelli, da quello molecolare e sub-cellulare a quello sistemico) in seguito ad esposizioni croniche.
Qualora questi fossero considerati, numerose evidenze scientifiche suggerirebbero una drastica riduzione dei limiti di legge vigenti.

IL drammatico aumento dell'esposizione a fonti non native di CEM negli ultimi anni ha sollevato numerose preoccupazioni per la salute umana. L'esposizione pressoché pervasiva alle radiofrequenze (RF) emanate dalle tecnologie wireless all'interno delle abitazioni (ad esempio, telefoni cellulari, router wireless, dispositivi "intelligenti") e all'esterno delle abitazioni (ad esempio, ripetitori cellulari, automobili, computer al lavoro, tablet a scuola) è particolarmente preoccupante. Sebbene gli studi epidemiologici siano ad oggi in qualche modo contrastanti, l'esposizione alle RF è attualmente classificata dall'Organizzazione Mondiale della Sanità come cancerogeno di Classe 2B. *I meccanismi d'azione degli effetti deleteri dell'esposizione alle RF sulla salute umana includono la generazione di eccessivo stress ossidativo, infiammazione cronica e interruzione della produzione di melatonina e di altri ormoni, tutti fattori che si ritiene siano dovuti in gran parte all'attivazione dei canali del calcio voltaggio-dipendenti (VGCC).* Le strategie di mitigazione sono attualmente generalmente limitate all'igiene dei dispositivi wireless (ad esempio, reti Ethernet cablate, spegnimento dei router wireless di notte, tenere i cellulari lontani dal corpo) e alla schermatura metallica in casa, che può essere costosa e non fattibile per molti

INTERNATIONAL COMMISSION ON NON-IONIZING RADIATION PROTECTION



ICNIRP GUIDELINES

FOR LIMITING EXPOSURE TO
ELECTROMAGNETIC FIELDS (100 kHz TO 300 GHz)

PUBLISHED IN: **HEALTH PHYS 118(5): 483–524; 2020**

SUMMARY

The only substantiated adverse health effects caused by exposure to radiofrequency EMFs are nerve stimulation, changes in the permeability of cell membranes, and effects due to temperature elevation. There is no evidence of adverse health effects at exposure levels below the restriction levels in the ICNIRP (1998) guidelines and no evidence of an interaction mechanism that would predict that adverse health effects could occur due to radiofrequency EMF exposure below those restriction levels.



Ai Ministri e Sottosegretari

Ai Parlamentari

Ai Presidenti delle Regioni

Ai Consiglieri Regionali

Oggetto: richiesta di mantenimento dei limiti di esposizione ai campi elettromagnetici artificiali a radiofrequenza (CEM/RF)

Le linee guida redatte da ICNIRP (International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection) proteggono solo da **effetti termici acuti** che si manifestano per esposizioni brevi ed intense.

Siamo esposti 24/24 ore ad alti livelli di inquinamento elettromagnetico ambientale che provocano effetti biologici non termici.

In Italia, il valore di attenzione di 6 V/m (a seguito della Legge 214/2023 a partire dal 29/04/2024 il limite è passato da 6 V/m a 15 V/m., calcolato come media nelle 24h, applicato per esposizioni residenziali (più di 4 ore al giorno), permette l'insorgenza di effetti biologici non termici anche di grave entità.

Tumori, malattie neurodegenerative, deficit di attenzione e memoria, elettrosensibilità, disturbi cardiocircolatori, danni alla fertilità maschile e femminile, danni al DNA, sono alcuni degli effetti avversi non-termici correlati all'esposizione ai campi elettromagnetici artificiali utilizzati dalla tecnologia wireless [ICBE-EMF 2022; BioInitiative Report 2012-2022].

Tali effetti non seguono un andamento lineare dose-risposta proporzionale all'intensità dell'esposizione. Piccoli aumenti d'intensità possono provocare risposte avverse fortemente amplificate.

Si precisa che ICNIRP non è un'associazione a carattere scientifico ma una ONG creata nel 1992 con i fondi dell'industria. Molti suoi membri hanno legami con l'industria militare, elettrica e delle telecomunicazioni, che a loro volta dipendono dalle linee guida ICNIRP. Ciò determina un conflitto di interessi evidenziato da numerosi ricercatori [Hardell 2017; Levis et al. 2012].

**ELECTROMAGNETIC HYPERSENSITIVITY (EHS) IS A HUMANITARIAN
CRISIS THAT REQUIRES AN URGENT RESPONSE.**

"Attribuiamo la crescita dell'EHS alla rapida espansione dei campi elettromagnetici antropogenici (causati dall'uomo). I sintomi dell'Ipersensibilità Elettromagnetica (EHS) possono manifestarsi attraverso l'uso di dispositivi o l'esposizione a infrastrutture, come telefoni cellulari, telefoni fissi cordless DECT, computer con funzionalità Wi-Fi/Bluetooth, router Wi-Fi, contatori intelligenti, antenne di stazioni base, veicoli elettrici, linee elettriche, elettrodomestici e altre esposizioni a bassa intensità."

Il nostro obiettivo è che l'EHS venga formalmente riconosciuta come causa esterna di lesioni indotte da campi elettromagnetici (EMF) dalle agenzie sanitarie pubbliche di tutto il mondo, e che vengano riconosciuti maggiormente i bisogni di coloro che sono disabili a causa dell'EHS, in modo che abbiano accesso a case più sicure, assistenza sanitaria, istruzione, lavoro, opportunità, servizi ed equità di accesso in tutti gli ambiti pubblici



BioInitiative 2012

A Rationale for Biologically-based Exposure Standards
for Low-Intensity Electromagnetic Radiation



Nel complesso, questi circa 1800 nuovi studi segnalano una trascrizione genica anomala (Sezione 5); genotossicità e danni al DNA a singolo e doppio filamento (Sezione 6); proteine da stress a causa della natura frattale del DNA, simile a un'antenna RF (Sezione 7); condensazione della cromatina e perdita della capacità di riparazione del DNA nelle cellule staminali umane (Sezioni 6 e 15); riduzione degli spazzini dei radicali liberi, in particolare la melatonina (Sezioni 5, 9, 13, 14, 15, 16 e 17); neurotossicità negli esseri umani e negli animali (Sezione 9), cancerogenicità negli esseri umani (Sezioni 11, 12, 13, 14, 15, 16 e 17); gravi impatti sulla morfologia e sulla funzione degli spermatozoi umani e animali (Sezione 18); effetti sul comportamento della prole (Sezioni 18, 19 e 20); e gli effetti sullo sviluppo del cervello e delle ossa craniche nella prole di animali esposti alle radiazioni dei telefoni cellulari durante la gravidanza (sezioni 5 e 18). Questa è solo una panoramica delle prove presentate nel rapporto aggiornato del 2012 di BioInitiative.

L'opinione di ICNIRP non rappresenta quella della maggioranza della comunità scientifica coinvolta nella ricerca sugli effetti biologico-sanitari dei CEM [Hardell et al. 2020] e le review fornite da ICNIRP ai governi sono scientificamente inesatte [Hardell & Carlberg 2020].

Le linee guida ICNIRP [2020], come quelle pubblicate in precedenza, presentano gravi limitazioni. L'enorme mole di pubblicazioni scientifiche che evidenzia effetti biologici a livelli non termici, è stata ignorata. Ma gli effetti non termici, come quelli termici, devono essere inclusi nella valutazione del rischio [STOA 2021, p. IV]. Inoltre ICNIRP non prevede alcuna tutela per: bambini, donne incinte, adolescenti, malati, soggetti elettrosensibili e chimicosensibili.

Tra i meccanismi d'azione implicati negli effetti biologici non termici dei CEM artificiali, vi è la capacità di indurre **eccessiva attivazione dei Canali del Calcio Voltaggio Dipendenti (VGCCs) presenti nelle membrane cellulari.** Ciò determina un rapido innalzamento degli ioni Ca^{2+} a livello intracellulare e avvio di sovrapproduzione di radicali liberi, processi di perossidazione, stress ossidativo [Pall 2013], nonché riduzione significativa dei sistemi di difesa antiossidanti [Kivrak et al. 2017]. Il ruolo dello stress ossidativo nell'insorgenza di un ampio spettro di patologie (incluse malattie neurodegenerative e cardiovascolari, diabete e cancro) è ampiamente riconosciuto e largamente studiato [Othman & Yabe 2015].

Due studi svedesi, riferiti a casi distinti, evidenziano che l'installazione di un'antenna 5G (3,5 GHz) determina un drastico incremento dell'esposizione alle RF accompagnato da un altissima variabilità del segnale (la variabilità è un fattore estremamente importante nell'induzione di effetti biologici avversi). A causa della severità dei sintomi insorti in soggetti sani, sintomi riconducibili all'elettrosensibilità, le persone coinvolte hanno dovuto lasciare i loro appartamenti. Eppure i livelli di CEM/RF registrati erano di gran lunga inferiori a quelli ritenuti "sicuri" dalle linee guida ICNIRP che, come sostengono gli autori, non tutelano la salute umana [Hardell & Nilsson 2023; Nilsson & Hardell 2023].

[An eight year old boy developed severe headache in a school close to a mast with 5G base stations](#)

[L Hardell](#), M Nilsson - Ann Clin Case Stud, 2024 - electrosmog.be

[Summary of seven Swedish case reports on the microwave syndrome associated with 5G radiofrequency radiation](#)

[L Hardell](#), M Nilsson - Reviews on Environmental Health, 2025 - degruyterbrill.com

[Case report: both parents and their three children developed symptoms of the microwave syndrome while on holiday near a 5G tower](#)

M Nilsson, [L Hardell](#) - Ann Clin Med Case Rep, **2023** - electrosmog.be

[A woman aged 82 years with electromagnetic hypersensitivity since almost four decades developed the microwave syndrome after installation of 5G base ...](#)

[L Hardell](#), M Nilsson - J Environ Sci Pub Health, 2024 - rfsafe.com

[Development of the microwave syndrome in two men shortly after installation of 5G on the roof above their office](#)

M Nilsson, [L Hardell](#) - Ann Clin Case Rep. **2023**; 8, **2023** - electrosmog.be

[Case report: the microwave syndrome after installation of 5G emphasizes the need for protection from radiofrequency radiation](#)

[L Hardell](#), M Nilsson - Ann Case Report, **2023** - radiationprotection.se

[49-year-old man developed severe microwave syndrome after activation of 5G base station 20 meters from his apartment](#)

M Nilsson, [LA Hardell](#) - J Community Med Public Health, **2023** - radiationprotection.se

[5G Radiofrequency radiation caused the microwave syndrome in a family living close to the base stations](#)

M Nilsson, [L Hardell](#) - J Cancer Sci Clin Ther, **2023** - researchgate.net

[Case report: a 52-year healthy woman developed severe microwave syndrome shortly after installation of a 5G base station close to her apartment](#)

[L Hardell](#), M Nilsson - Ann Clin Med Case Rep, **2023** - electrosmog.be

COMMENT

Health risks from radiofrequency radiation, including 5G, should be assessed by experts with no conflicts of interest

LENNART HARDELL and MICHAEL CARLBERG

The Environment and Cancer Research Foundation, SE-702 17 Örebro, Sweden

Received April 8, 2020; Accepted June 19, 2020

In conclusion, it is important that all experts evaluating scientific evidence and assessing health risks from RF radiation do not have COIs or bias. Being a member of ICNIRP and being funded by the industry directly, or through an industry-funded foundation, constitute clear COIs. Furthermore, it is recommended that the interpretation of results from studies on health effects of RF radiation should take sponsorship from the telecom or other industry into account. It is concluded that the ICNIRP has failed to conduct a comprehensive evaluation of health risks associated with RF radiation. The latest ICNIRP publication cannot be used for guidelines on this exposure.

Si precisava infine che **le linee guide ICNIRP 2020:**

- **non sono applicabili a esposizioni a lungo termine e di bassa intensità;**
- **si basano su informazioni obsolete;**
- **ignorano importanti studi sugli animali;**
- **ignorano la vasta mole di studi scientifici che evidenziano effetti biologici non termici;**
- **non prendono in considerazione le conclusioni di organizzazioni scientifiche come la IARC;**
- **non proteggono dalle radiazioni del 5G, sulle quali non vi sono adeguati studi in letteratura.**

Per tali ragioni, non sono adeguate a tutelare la salute umana e tanto meno quella di bambini e soggetti elettrosensibili [Lin 2023].

Nella lettera si chiedeva:

- di mantenere i valori di attenzione ai campi elettromagnetici a radiofrequenza attualmente in vigore, 6V/m, adeguati alla tutela degli effetti termici ma non adeguati alla tutela degli effetti non termici ampiamente evidenziati e riconosciuti dalla ricerca indipendente;
- di calcolare tale valore come media nei 6 minuti e non nell'arco delle 24 ore;
- di salvaguardare la salute di bambini, donne incinte, adolescenti, malati, soggetti elettrosensibili e chimicosensibili.

Lin Critique ICNIRP June 2023

"RF Health Safety Limits and Recommendations," *IEEE Microwave Magazine*, June 2023.

Jim Lin offers his most stinging criticism to date of the FCC, IEEE and ICNIRP exposure limits for RF and 5G radiation:

In conclusion, the revised RF exposure limits make allowances only to worry about heat with RF radiation. These limits are devised for restricting short-term heating by RF radiation and aim to prevent increased tissue temperatures. Thus, they are not applicable to long-term exposure at low levels. Instead of advances in science, they are predicated on assumptions using outdated exposure metrics, thus their ability to protect children, workers, and the public from exposure to the RF radiation or people with sensitivity to electromagnetic radiation from wireless devices and systems. Furthermore, the limits are based on outdated information and circumvent important animal data. These issues are even more relevant in the case of millimeter wave radiation from 5G mobile communications for which there are no adequate health effects studies in the published literature. Finally, the guidelines do not adequately address conclusions from scientific organizations, such as the IARC. Thus, many of the recommended limits are questionable from the standpoint of scientific justification for the safety and public health protection.

L'INTERVENTO

Campi elettromagnetici a radiofrequenza e rischi per la salute: un aggiornamento sullo stato delle conoscenze scientifiche

Alessandro Polichetti

Centro Nazionale per la Protezione dalle Radiazioni e Fisica Computazionale, Istituto Superiore di Sanità, Roma

Una valutazione molto recente è quella pubblicata nel 2023 dal Scientific Committee on Health, Environmental and Emerging Risks (SCHEER), uno dei comitati scientifici di esperti indipendenti che forniscono consulenza alla Commissione Europea (CE) in merito a tematiche che hanno un impatto sulla salute umana e sull'ambiente (12). Questa valutazione è stata condotta a seguito della richiesta da parte della CE di un parere circa la necessità di rivedere i limiti per la protezione della salute umana dalle esposizioni ai CEM-RF previsti per la popolazione (1) e per i lavoratori (2), sulla base della più recente evidenza scientifica disponibile, con particolare riferimento al citato aggiornamento dell'ICNIRP del 2020 (4).

A causa del grande numero di pubblicazioni sugli effetti sanitari dei CEM-RF (3.270 articoli pubblicati solo tra il 2015 e il 2020), lo SCHEER ha deciso di considerare principalmente le meta-analisi e le rassegne sistematiche che permettono di gestire in modo efficiente l'eterogeneità dei singoli studi ottenendo così un'umentata affidabilità del livello di evidenza.

A causa del grande numero di pubblicazioni sugli effetti sanitari dei CEM-RF (3.270 articoli pubblicati solo tra il 2015 e il 2020), lo SCHEER ha deciso di considerare principalmente le meta-analisi e le rassegne sistematiche che permettono di gestire in modo efficiente l'eterogeneità dei singoli studi ottenendo così un'umentata affidabilità del livello di evidenza.

Per quanto riguarda le patologie oncologiche, secondo lo SCHEER il "peso dell'evidenza" che l'esposizione ai CEM-RF aumenti il rischio di tali patologie è "incerto" o al più "debole", secondo una scala di classificazione delle evidenze che prevede "moderato" e "forte" come livelli superiori di peso dell'evidenza. A differenza della IARC, la cui classificazione delle evidenze si riferisce unicamente alla cancerogenicità, lo SCHEER ha condotto la sua valutazione su tutti gli effetti sanitari di cui è stato studiato un possibile nesso con i CEM-RF. Lo SCHEER conclude di non aver identificato livelli di evidenza "moderati" o "forti" per effetti sanitari di alcun tipo connessi a esposizioni croniche o acute a campi CEM-RF a livelli inferiori ai limiti previsti dalle normative europee. Per quanto riguarda i possibili meccanismi di interazione tra CEM-RF e sistemi biologici, secondo lo SCHEER non c'è un'evidenza coerente proveniente da studi in vitro su bilancio ossidativo, effetti genetici ed epigenetici, ruolo del calcio nella segnalazione cellulare, che possa essere a supporto delle evidenze epidemiologiche e in vivo.

Lo SCHEER risponde affermativamente al quesito della CE se sia necessario rivedere i limiti previsti dalla normativa europea, nel senso di renderli più efficaci ai fini della protezione dagli effetti termici, tuttora gli unici che siano stati accertati, a fronte delle nuove modalità di esposizione connesse ai più recenti sviluppi tecnologici che hanno motivato l'aggiornamento del 2020 delle linee guida ICNIRP (4).

Si segnala, infine, che l'OMS ha commissionato rassegne sistematiche delle evidenze epidemiologiche e sperimentali su sei argomenti ritenuti prioritari: il cancro, gli esiti avversi della riproduzione, i deficit cognitivi, l'ipersensibilità elettromagnetica, lo stress ossidativo e gli effetti connessi al calore. Dopo la pubblicazione di queste rassegne sistematiche, delle quali al momento ne è stata pubblicata una (13), l'analisi e la sintesi dell'evidenza disponibile saranno pubblicate in una monografia della serie Environmental Health Criteria.



Effects of Radiofrequency Electromagnetic Field (RF-EMF) exposure on pregnancy and birth outcomes: A systematic review of experimental studies on non-human mammals

Eugenia Cordelli^{a,*}, Lucia Ardoino^a, Barbara Benassi^a, Claudia Consales^a, Patrizia Eleuteri^{a,1}, Carmela Marino^{a,1}, Maurizio Sciortino^{b,1}, Paola Villani^a, Martin H. Brinkworth^c, Guangdi Chen^d, James P. McNamee^e, Andrew W. Wood^{f,1}, Lea Belackova^g, Jos Verbeek^g, Francesca Pacchierotti^{a,*}

In conclusion, *in utero* RF-EMF exposure does not have a detrimental effect on fecundity and likely affects offspring health at birth, based on the meta-analysis of studies in experimental mammals on litter size and fetal weight, respectively. Regarding possible delayed effects of *in utero* exposure, RF-EMF probably does not affect offspring brain weight and may not decrease female offspring fertility; on the other hand, RF-EMF may have a detrimental impact on neurobehavioural functions, varying in magnitude for different endpoints, but these last findings are very uncertain.

Further research is needed on the effects at birth and delayed effects with sample sizes adequate for detecting a small effect. Future studies should use standardized endpoints for testing prenatal developmental toxicity and developmental neurotoxicity (OECD TG 414 and 426), improve the description of the exposure system design and exposure conditions, conduct appropriate dosimetry characterization, blind endpoint analysis and include several exposure levels to better enable the assessment of a dose-response relationship.

Protocol registration and publication: The protocol was published in Pacchierotti et al., 2021 and registered in PROSPERO CRD42021227746 (https://www.crd.york.ac.uk/prospERO/display_record.php?RecordID=227746).



The effects of radiofrequency exposure on adverse female reproductive outcomes: A systematic review of human observational studies with dose–response *meta*-analysis

Eugenie Evelynne Johnson^a, Ryan P.W. Kenny^{a,*}, Adenike M. Adesanya^b, Catherine Richmond^a, Fiona Beyer^a, Carolina Calderon^c, Judith Rankin^b, Mark S. Pearce^b, Mireille Toledano^d, Dawn Craig^a, Fiona Pearson^a

Discussion: Most of the evidence identified in this review was from general public studies assessing localised RF-EMF exposure from mobile phone use on female reproductive outcomes. In occupational settings, each study was of heterogeneous whole-body RF-EMF exposure from radar, short or microwave diathermy, surveillance and welding equipment and its effect on female reproductive outcomes. Overall, the body of evidence is very uncertain about the effect of RF-EMF exposure on female reproductive outcomes.

Further prospective studies conducted with greater rigour (particularly improved accuracy of exposure measurement and using appropriate statistical methods) are required to identify any potential effects of RF-EMF exposure on female reproductive outcomes of interest.



The effects of radiofrequency exposure on male fertility: A systematic review of human observational studies with dose–response *meta*-analysis

Ryan PW Kenny^{a,*}, Eugenie Evelynne Johnson^a, Adenike M. Adesanya^b, Catherine Richmond^a, Fiona Beyer^a, Carolina Calderon^c, Judith Rankin^b, Mark S Pearce^b, Mireille Toledano^d, Dawn Craig^a, Fiona Pearson^a

Discussion: The majority of evidence identified was assessing localised RF-EMF exposure from mobile phone use on male fertility with few studies assessing the impact of phone position. Overall, the evidence identified is very uncertain about the effect of RF-EMF exposure from mobile phones on sperm outcomes. One study assessed the impact of other RF-EMF sources on male fertility amongst the general public and two studies assessed the impact of RF-EMF exposure in occupational cohorts from different sources (radar or microwave) on male fertility. Further prospective studies conducted with greater rigour (in particular, improved accuracy of exposure measurement and appropriate statistical method use) would build the existing evidence base and are required to have greater certainty in any potential effects of RF-EMF on male reproductive outcomes. **Prospero Registration:** CRD42021265401 (SR3A)



The effects of radiofrequency electromagnetic fields exposure on tinnitus, migraine and non-specific symptoms in the general and working population: A systematic review and meta-analysis on human observational studies

Martin Röösl ^{a,b,*}, Stefan Dongus ^{a,b}, Hamed Jalilian ^{a,b}, John Eyers ^c, Ekpereonne Esu ^d, Chioma Moses Oranganje ^e, Martin Meremikwu ^f, Xavier Bosch-Capblanch ^{a,b}

Synthesis of results: For all five priority hypotheses, available research suggests that RF-EMF exposure below guideline values does not cause symptoms, but the evidence is very uncertain. The very low certainty evidence is due the low number of studies, possible risk of bias in some studies, inconsistencies, indirectness, and imprecision. In terms of non-priority hypotheses numerous exposure-outcome combinations were addressed in the 13 eligible papers without indication for an association related to a specific symptom or exposure source.

Discussion: Limitations of evidence: This review topic includes various challenges related to confounding control and exposure assessment. Many of these aspects are inherently present and not easy to be solved in future research. Since near-field exposure from wireless communication devices is related to lifestyle, a particular challenge is to differentiate between potential biophysical effects and other potential effects from extensive use of wireless communication devices that may compete with healthy behaviour such as sleeping or physical activity. Future research needs novel and innovative methods to differentiate between these two hypothetical mechanisms.



The effect of exposure to radiofrequency electromagnetic fields on cognitive performance in human experimental studies: Systematic review and *meta*-analyses

Blanka Pophof^{a,*}, Jens Kuhne^a, Gernot Schmid^b, Evelyn Weiser^c, Hans Dorn^d, Bernd Henschenmacher^{e,1}, Jacob Burns^f, Heidi Danker-Hopfe^{d,2}, Cornelia Sauter^{d,2}

Results: 57,543 records were identified and 76 studies (80 reports) met the inclusion criteria. The included 76 studies with 3846 participants, consisting of humans of different age, sex and health status from 19 countries, were conducted between 1989 and 2021. Quantitative data from 50 studies (52 reports) with 2433 participants were included into the *meta*-analyses. These studies were performed in 15 countries between 2001 and 2021. The majority of the included studies used head exposure with GSM 900 uplink.

None of the *meta*-analyses observed a statistically significant effect of RF-EMF exposure compared to sham on cognitive performance as measured by the confidence interval surrounding the Hedges's *g* or the significance of the *z*-statistic.

For the domain *Orientation and Attention*, subclass *Attention – Attentional Capacity* RF-EMF exposure results in little to no difference in accuracy (Hedges's *g* 0.024, 95 % CI [−0.10; 0.15], $I^2 = 28$ %, 473 participants).

For the domain *Orientation and Attention*, subclass *Attention – Concentration / Focused Attention* RF-EMF exposure results in little to no difference in speed (Hedges's *g* 0.005, 95 % CI [−0.17; 0.18], $I^2 = 7$ %, 132 participants) and probably results in little to no difference in accuracy; it does not reduce accuracy (Hedges's *g* 0.097, 95 % CI [−0.05; 0.24], $I^2 = 0$ %, 217 participants).

For the domain *Orientation and Attention*, subclass *Attention – Vigilance* RF-EMF exposure probably results in little to no difference in speed and does not reduce speed (Hedges's *g* 0.118, 95 % CI [−0.04; 0.28], $I^2 = 41$ %, 247 participants) and results in little to no difference in accuracy (Hedges's *g* 0.042, 95 % CI, [−0.09; 0.18], $I^2 = 0$ %, 199 participants).



Effects of radiofrequency electromagnetic field exposure on cancer in laboratory animal studies, a systematic review[☆]

Meike Mevissen^{a,*}, Angélique Ducray^{a,1}, Jerrold M. Ward^b, Annette Kopp-Schneider^c, James P. McNamee^d, Andrew W. Wood^e, Tania M. Rivero^f, Kurt Straif^{g,h}

Discussion: Meta-analysis was considered inappropriate due to the heterogeneity in study methods. The GRADE/OHAT CoE framework has not been frequently applied to animal studies and experience to date suggests refinements are needed. We referred to standard methods in environmental health where CoE is framed in the context of strength of the evidence providing positive support for carcinogenicity. High CoE can be interpreted as the true effect is highly likely to be reflected in the apparent relationship. Moderate CoE indicates the true effect may be reflected in the apparent relationship. Cancer bioassays conducted in experimental animals are commonly used to identify potential human carcinogens. We note that the two tumor types with high CoE in animals in this systematic review are the same as those identified with limited evidence in humans by the IARC Working Group. However, even in cases where the animal evidence demonstrates high CoE, the extrapolation of risk from cancer bioassays to humans is particularly complex for RF EMF. Without a better understanding of the mechanism of the carcinogenicity of RF-EMF, the choice of exposure metric for risk extrapolation (whole body versus localized), intensity or cumulative exposure, whether or not a monotonic dose–response holds for carcinogenic effects, and whether SAR is the appropriate dose metric for adverse effects induced by RF-EMF, may be critical.

Other: This review was partially funded by the WHO radioprotection programme.



The effect of exposure to radiofrequency fields on cancer risk in the general and working population: A systematic review of human observational studies – Part I: Most researched outcomes

Ken Karipidis^{a,*}, Dan Baaken^{b,d}, Tom Loney^c, Maria Blettner^d, Chris Brzozek^a, Mark Elwood^e, Clement Narh^f, Nicola Orsini^g, Martin Rössli^{h,i}, Marilia Silva Paulo^j, Susanna Lagorio^k

Conclusions: Consistently with the published protocol, our final conclusions were formulated separately for each exposure-outcome combination, and primarily based on the line of evidence with the highest confidence, taking into account the ranking of RF sources by exposure level as inferred from dosimetric studies, and the external coherence with findings from time-trend simulation studies (limited to glioma in relation to mobile phone use). For near field RF-EMF exposure to the head from mobile phone use, there was moderate certainty evidence that it likely does not increase the risk of glioma, meningioma, acoustic neuroma, pituitary tumours, and salivary gland tumours in adults, or of paediatric brain tumours.

For near field RF-EMF exposure to the head from cordless phone use, there was low certainty evidence that it may not increase the risk of glioma, meningioma or acoustic neuroma.

For whole-body far-field RF-EMF exposure from fixed-site transmitters (broadcasting antennas or base stations), there was moderate certainty evidence that it likely does not increase childhood leukaemia risk and low certainty evidence that it may not increase the risk of paediatric brain tumours. There were no studies eligible for inclusion investigating RF-EMF exposure from fixed-site transmitters and critical tumours in adults.

For occupational RF-EMF exposure, there was low certainty evidence that it may not increase the risk of brain cancer/glioma, but there were no included studies of leukemias (the second critical outcome in SR-C).

The evidence rating regarding paediatric brain tumours in relation to environmental RF exposure from fixed-site transmitters should be interpreted with caution, due to the small number of studies. Similar interpretative cautions apply to the evidence rating of the relation between glioma/brain cancer and occupational RF exposure, due to differences in exposure sources and metrics across the few included studies.

Other: This project was commissioned and partially funded by the World Health Organization (WHO). Co-financing was provided by the New Zealand Ministry of Health; the Istituto Superiore di Sanità in its capacity as a WHO Collaborating Centre for Radiation and Health; and ARPANSA as a WHO Collaborating Centre for Radiation Protection. Registration: PROSPERO CRD42021236798. Published protocol: [(Lagorio et al., 2021) DOI <https://doi.org/10.1016/j.envint.2021.106828>].



Full length article

The effect of exposure to radiofrequency fields on cancer risk in the general and working population: A systematic review of human observational studies – Part II: Less researched outcomes



Ken Karipidis^{a,*}, Dan Baaken^{b,d,1}, Tom Loney^c, Maria Blettner^{d,1}, Rohan Mate^a, Chris Brzozek^a, Mark Elwood^e, Clement Narh^f, Nicola Orsini^g, Martin Röösli^h, Marilia Silva Pauloⁱ, Susanna Lagorio^{j,2}

Conclusions: For near field RF-EMF exposure to the head from mobile phones, there was low certainty of evidence that it does not increase the risk of leukaemia, non-Hodgkin's lymphoma or thyroid cancer.

For occupational RF-EMF exposure, there was very low certainty of evidence that it does not increase the risk of lymphohematopoietic system tumours or oral cavity/pharynx cancer.

There was not sufficient evidence to assess the effect of whole-body far-field RF-EMF exposure from fixed-site transmitters (broadcasting antennas or base stations), or the effect of RF-EMF from any source on any other *important* neoplasms.



OPEN

Exposure to 26.5 GHz, 5G modulated and unmodulated signal, does not affect key cellular endpoints of human neuroblastoma cells

Anna Sannino¹, Mariateresa Allocca¹, Maria Rosaria Scarfi^{1✉}, Stefania Romeo¹,
Valentina Peluso¹, Gaetano Panariello², Fulvio Schettino², Gaetano Chirico² & Olga Zeni¹

The fifth generation (5G) network is currently being worldwide spread out, raising questions about its potential health impact. The current study aimed to investigate the effects of a 26.5 GHz 5G electromagnetic field on key cellular endpoints of human neuroblastoma cells. A reverberation chamber-based exposure system was designed and realized which allowed the exposure/sham exposure of cell cultures under highly controlled exposure conditions of both electromagnetic and biological parameters. The suitability of the reverberation chambers to host cell cultures was verified by evaluating cell proliferation and cell cycle progression. The effect of 3 h exposure at specific absorption rate of 1.25 W/kg under both continuous wave and 5G modulated signal was evaluated in terms of cell cycle and DNA damage. In the latter case, the exposure was also given in combination with menadione to account for possible cooperative effects. Results showed absence of effects of exposure given alone and in combination with menadione, when both continuous wave and modulated signals were applied at the mentioned exposure level. Further investigations are needed by varying the exposure and biological parameters to strengthen the absence of effects due to 5G signals in the range of millimeter waves.

Single-cell analysis reveals the spatiotemporal effects of long-term electromagnetic field exposure on the liver

Mingming Zhang, Zhichun Lv, Lingping Zhao, Quan Zeng, Yunqiang Wu, Junnian Zhou, Jiafei Xi, Xuetao Pei, Haiyang Wang*, Changyan Li* and Wen Yue*

Beijing Institute of Radiation Medicine, Beijing, China

Introduction: Artificial electromagnetic fields (EMFs) can impair the functions of several organs. The impact of long-term artificial EMF on the liver, the synthetic and metabolic center of the body, has become concerning. The aim of this study was to systematically evaluate the effect of long-term EMF exposure on the liver.

Methods: Mice were exposed to 2.45 GHz EMF daily for up to 5 months, and serum liver function test, lipidomic analysis, and histological analysis were performed to detect the general impact of EMF on the liver. Furthermore, EMF-induced liver transcriptome variations were investigated using single-cell RNA sequencing and a spatiotemporally resolved analysis.

Results: Different hepatic cells exhibited diverse sensitivities and response patterns. Notably, hepatocytes, endothelial cells, and monocytes showed higher sensitivity to electromagnetic radiation, with their lipid metabolic functions, immune regulation functions, and intrinsic functions disturbed, respectively. Moreover, transcriptomic alterations were predominantly observed in the hepatocytes and endothelial cells in peri-portal regions, suggesting a zonation-related sensitivity to EMF within the liver.

Conclusion: Our study provided a spatiotemporal visualization of EMF-induced alterations in hepatic cells, which ultimately elucidated the biological effects of EMF exposure.

In sintesi, utilizzando il sequenziamento del trascrittoma a singola cellula, abbiamo condotto un'analisi approfondita dei cambiamenti spazio-temporali nell'espressione genica di varie cellule epatiche indotti dall'esposizione a lungo termine a campi elettromagnetici e abbiamo rivelato sistematicamente gli effetti biologici dei campi elettromagnetici sul fegato.

Tuttavia, questo studio presenta dei limiti, tra cui la mancanza di validazione clinica dei cambiamenti funzionali epatici osservati, la dimensione limitata del campione trascrittomico a singola cellula e il background genetico simplex dei modelli murini.








Riteniamo che la nostra ricerca ponga le basi per ampliare la nostra comprensione degli effetti biologici dei campi elettromagnetici e aumentare la consapevolezza della sorveglianza e della protezione contro i suoi potenziali rischi per la salute.



STUDY PROTOCOL

REVISED **Determining the relationship between mobile phone network signal strength and radiofrequency electromagnetic field exposure: protocol and pilot study to derive conversion functions**

[version 2; peer review: 2 approved, 1 approved with reservations]

Nekane Sandoval-Diez ^{1,2}, Lea Belácková³, Adriana Fernandes Veludo ^{1,2}, Hamed Jalilian ^{1,2}, Florence Guida⁴, Isabelle Deltour⁴, Arno Thielens ^{5,6}, Marco Zahner ⁷, Jürg Fröhlich ⁷, Anke Huss³, Martin Rössli ^{1,2}

L'implementazione del protocollo di misurazione negli studi pre-test e pilota ha dimostrato la sua idoneità per ricavare funzioni per convertire gli indicatori di intensità del segnale raccolti in continuo con un'app per smartphone ad accesso libero in valori di campo elettrico. I risultati di questi studi sottolineano la necessità di espandere il protocollo per includere ulteriori misurazioni indoor e mobili, consentendo l'acquisizione di una gamma più ampia di valori di intensità del segnale. L'analisi degli studi pre-test e pilota ha rivelato una relazione log-lineare positiva tra l'esposizione a campi elettromagnetici a radiofrequenza (RF-EMF) in campo lontano e i valori di intensità del segnale, indicando che una migliore qualità del segnale è correlata a livelli più elevati di esposizione a campi elettromagnetici a radiofrequenza (RF-EMF) in downlink. Quando i dati SSI sono stati aggregati per posizione, abbiamo riscontrato una forte correlazione con l'esposizione in campo lontano, con coefficienti di regressione stimati per il valore LTE-RSSI normalizzato pari a 0,91 (IC 95%: 0,55 - 1,28) in Francia e 1,09 (IC 95%: 0,96 - 1,22) in Olanda. Al contrario, è stata osservata una tendenza log-lineare negativa tra l'esposizione ai campi elettromagnetici dal telefono e i valori di intensità del segnale, con coefficienti stimati per il valore LTE-RSSI normalizzato pari a -0,31 [IC 95%: -0,46 - -0,16] per l'esposizione auricolare e -0,20 [IC 95%: -0,37 - -0,03] per l'esposizione toracica durante gli scenari di caricamento di file. Ciò suggerisce che i dati dell'app potrebbero fungere da surrogato per l'esposizione dal telefono. Tuttavia, sono necessarie ulteriori raccolte e analisi dei dati per ridurre l'incertezza e migliorare l'accuratezza delle stime dell'esposizione

Table 2. Description of usage scenarios for spot measurements.

Scenario	Activity for 2 minutes	Technology*	Phone position
Non-use**	The phone is set in flight mode.	-	Held in the right hand in front of the body (~30 cm)
BT-music	Song playback using wireless earphones connected to the phone via Bluetooth.	Bluetooth	Held in the right hand in front of the body (~30 cm)
WiFi-WAvoice	Bidirectional reception and transmission of audio signals using WhatsApp.	Wi-Fi	Held in the right hand and pressed against the right ear
WiFi-WAvideo	Bidirectional reception and transmission of audio and video signals using WhatsApp.	Wi-Fi	Held in the right hand in front of the body (~30 cm)
WiFi-fileUpload	Continuous file upload to an FTP server.	Wi-Fi	Held in the right hand in front of the body (~30 cm)
4G-nativeCall**	Bidirectional reception and transmission of audio signals through the native service of the phone.	up to 4G-LTE	Held in the right hand and pressed against the right ear
4G-WAvoice**	Bidirectional reception and transmission of audio signals using WhatsApp.	up to 4G-LTE	Held in the right hand and pressed against the right ear
4G-WAvideo**	Bidirectional reception and transmission of audio and video signals using WhatsApp.	up to 4G-LTE	Held in the right hand in front of the body (~30 cm)
4G-fileUpload**	Continuous file upload to an FTP server.	up to 4G-LTE	Held in the right hand in front of the body (~30 cm)
5G-WAvideo**	Bidirectional reception and transmission of audio and video signals using WhatsApp.	up to 5G-NR	Held in the right hand in front of the body (~30 cm)
5G-fileUpload**	Continuous file upload to an FTP server.	up to 5G-NR	Held in the right hand in front of the body (~30 cm)

*Technology constrained within Android settings.

**Usage scenarios conducted in the pre-test and pilot studies.

BT=Bluetooth; WAvoice=WhatsApp voice call; WAvideo=WhatsApp video call; LTE=Long Term Evolution; NR=New Radio.



OPEN ACCESS

EDITED BY
Tom Butler,
University College Cork, Ireland

REVIEWED BY
Chandra Rekha Makanjee,
University of Canberra, Australia
Victor Alan Leach,
Oceania Radiofrequency Scientific Advisory
Association, Australia
Else K. Nordhagen,
Retired, Oslo, Norway

Health and safety practices and policies concerning human exposure to RF/microwave radiation

James C. Lin*

Department of Electrical and Computer Engineering, University of Illinois Chicago, Chicago, IL, United States

I cellulari e le tecnologie di comunicazione mobile wireless hanno arricchito la vita umana. È difficile immaginare la vita contemporanea senza di loro. L'implementazione della tecnologia mobile 5G è in pieno svolgimento, con le sue annunciate prestazioni a onde millimetriche. Non è chiaro se gli effetti sulla salute delle radiazioni a onde millimetriche del 5G siano analoghi o meno a quelli delle precedenti generazioni di cellulari e tecnologie di comunicazione wireless, data la scarsità di ricerche sugli effetti sulla salute delle radiazioni a onde millimetriche del 5G. Senza dubbio, i cellulari hanno apportato benefici diretti a molteplici ambiti dell'attività umana, tra cui la salvaguardia della nostra sicurezza personale. **Ciononostante, per quanto riguarda il giudizio sulla salute e la sicurezza di miliardi di utenti sottoposti a livelli ripetuti e non necessari di radiazioni RF per un periodo di tempo prolungato o addirittura per tutta la vita, il verdetto è ancora in sospeso.** È significativo notare che i cellulari hanno un SAR compreso tra 0,2 e 0,5 W/kg. Chiaramente, i cellulari operano a una frazione del SAR accettabile per IEEE-ICES e ICNIRP. È ipotizzabile che i futuri sviluppi consentiranno di utilizzare le funzioni dei telefoni cellulari, inclusa la trasmissione dati, a livelli di esposizione molto più bassi. Pertanto, il principio e la pratica ALARA (il livello più basso ragionevolmente raggiungibile) dovrebbero essere applicati per la salute e la sicurezza in caso di valutazioni così divergenti delle radiazioni RF wireless.

MICHELE CARDUCCI

Ordinario di Diritto costituzionale comparato

CEDEUAM – UniSalento

Lecce

SCHEMI DI ORIENTAMENTO COSTITUZIONALE DELLA VICENDA 5G

SOMMARIO:

1. Prima premessa: pensare non significa conoscere.
2. Seconda premessa: il pluralismo scientifico in funzione dei cittadini.
3. Terza premessa: la condizione civica dell'incertezza.
4. Quarta premessa: l'incertezza scientifica come garanzia costituzionale.
5. L'oggetto costituzionale dell'incertezza.
6. La falsa analogia tra Covid-19 e 5G.
7. L'importanza della categoria dell' "ignoto tecnologico" e le questioni di giustizia.
8. Il corollario della "esposizione passiva involontaria" e il diritto all'informazione.
9. Sulla presunta affermazione che non esistano problemi per la salute.
10. Le Ordinanze amministrative di sospensione del 5G.

Un ignoto “tecnologico” non è un “fatto naturale” (come la zoonosi del Covid-19); è un fatto umano. Tutti i fatti umani di innovazione tecnologica, appunto gli “ignoti tecnologici”, presentano sempre quattro caratteristiche:

1. sono espressione di volontarie decisioni umane di manipolazione di dati di realtà (come le onde elettromagnetiche), che giocoforza ricadono sulla realtà e quindi sugli altri umani;
2. sono frutto di investimenti economici, per mettere a profitto il loro utilizzo (esiste un’intera disciplina internazionale su questi meccanismi);
3. attivano sempre il c.d. “mercato del dubbio” ossia la circostanza che il dibattito scientifico sulla incertezza dei loro effetti è interferito dagli interessi di chi ha investito sulla tecnologia e ha bisogno del ritorno economico col suo utilizzo;
4. questo terzo condizionamento apre alla c.d. **“cattura del regolatore”**: costringere il decisore a porre sullo stesso piano i legittimi interessi di chi ha investito in tecnologia con il dovere di dare priorità alla salute di tutti i cittadini.

IN EVIDENZA

La «nuova» vita di Mina: ascolta 3 mila provini l'anno e ha un unico rimpianto. Il figlio: «Ha una cultura musicale immensa»

Antenne 5G a Roma, il Tar ha respinto il ricorso di Iliad per l'impianto a San Saba. I residenti: «E adesso smontatelo»

di Rinaldo Frignani

I giudici amministrativi danno ragione al Campidoglio, che aveva annullato una precedente autorizzazione, e al Comitato che riunisce tutte le associazioni contrarie alla giungla di stazioni radio base nella Capitale



L'antenna 5G in via Zuccari, a San Saba, contestata dai residenti (Benvenuti/Lapresse)

Grazie per l'attenzione