aprile 2024

RADIOFREQUENZE E CANCRO

a cura della dott.ssa Fabia Del Giudice

Le funzioni vitali degli esseri viventi (uomini, animali e piante), sono governate da segnali e campi elettromagnetici naturali.
I campi elettromagnetici artificiali prodotti dall'uomo, con l'intera gamma delle loro frequenze – da bassissime ad altissime – **possono disturbare gravemente i processi metabolici e di comunicazione delle cellule viventi** [Appello Friburgo 2012].

I campi elettromagnetici artificiali sono polarizzati, La polarizzazione li rende maggiormente bioattivi rispetto a quelli naturali che non sono polarizzati [Panagopoulos et al. 2015].

Inoltre, i **CEM** artificiali **generati dalla tecnologia wireless** sono costituiti da una **complessa combinazione tra onde portanti** (carrier) ad altissima frequenza (RF e MO) **e onde a frequenza estremamente bassa** (ELF) **modulanti e pulsate**, che contengono informazioni continuamente variabili rendendo quindi le **emissioni variabili** in intensità, frequenza, forma dell'onda, etc. [Panagopoulos 2019].

Segnali pulsati o modulati sono molto più attivi di semplici onde continue della stessa intensità e durata di esposizione [Panagopoulos et al. 2021].

I**mpulsività e variabilità favoriscono l'insorgenza di effetti avversi**. Si tratta di effetti biologici non termici (senza innalzamento di temperatura nei tessuti) che si verificano **a livelli di esposizione di gran lunga inferiori a quelli previsti dagli standard nazionali ed internazionali** [Panagopoulos 2019].

La Commissione **ICBE-EMF**, composta da 17 ricercatori di fama internazionale, **afferma che numerose e approfondite ricerche** sulle RF, pubblicate negli ultimi 25 anni, **dimostrano un'ampia varietà di effetti biologici non termici** correlati ai CEM artificiali di bassa intensità:

induzione di specie reattive dell'ossigeno (ROS), **stress ossidativo, apoptosi cellulare**
danni al DNA
cancerogenicità
effetti neurologici
elettrosensibilità
cardiomiopatie
danni allo sperma
effetti sugli equilibri ormonali [ICBE-EMF 2022].

Abbreviazioni:
CEM: Campo Elettromagnetico – in inglese EMF (Electromagnetic Field); **ELF**: Extremely Low Frequencies - Frequenze estremamente basse (0 -3000 HZ); **EPRS**: European Parlamentary Research Service; **IARC**: International Agency for Research on Cancer; **ICBE-EMF**: International Commission on The Biological Effects of Electromagnetic Fields; **ICNIRP**: International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection; **MO**: Microonde (300 MHz --300 GHz); **OMS**: Organizzazione Mondiale della Sanità - in inglese **WHO** World Health Organization); **RF**: Radiofrequenze (100 kHz - 300 GHz); **SAR**: Tasso di Assorbimento Specifico (Specific Absorption Rate); **SCENIHR**: Scientific Committee on Emerging and Newly Identified Health Risks; **SRB**: Stazione Radio Base; **SSM:** Strål Säkerhets Myndigheten (Agenzia svedese per la sicurezza dalle radiazioni).

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 intracellulare degli ioni Ca^{2+} 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].

Nel maggio 2011, sulla base dei lavori del progetto INTERPHONE (finanziato in gran parte dalle compagnie di telefonia mobile) e degli studi di Hardell (effettuati con fondi pubblici), **la IARC ha classificato i campi elettromagnetici di alta frequenza** (RF e MO – range 30 KHz-300 GHz) come **"possibile cancerogeno per l'uomo" (Gruppo 2B)** [IARC 2011; IARC 2013].

La classificazione IARC è basata principalmente **sull'evidenza che l'uso a lungo termine dei telefoni cellulari comporta un elevato rischio per glioma e neurinoma dell'acustico** [Hardell & Carlberg 2019].

Hardell e Carlberg [2019], nel commento sul Report NTP, riportano anche i dati di una meta-analisi da loro condotta, degli studi caso-controllo che hanno preso in esame il più alto uso cumulativo in ore di telefono cellulare, di seguito elencati:

Progetto INTERPHONE [2010] e [2011]	≥ 1640 ore;
Progetto CERENAT [Coureau et al.2014]	≥ 896 ore;
Hardell et al. [2013]	≥ 1640 ore;
Hardell & Carlberg [2015]	≥ 1640 ore;
Carlberg & Hardell [2015]	≥ 1640 ore.

Nella meta-analisi emerge soprattutto un **incremento del rischio per glioma e neurinoma dell'acustico associato all'uso del telefono cellulare**. Risultati simili sono stati riscontrati dal gruppo di Hardell in relazione all'uso di telefoni cordless.

Come riportato da Miller e coautori [2018], **la correlazione tra RF e cancro** è rafforzata:

● dagli **studi epidemiologici, condotti dal 2011 in poi** in Svezia dall'équipe di Hardell [Hardell & Carlberg 2015; Hardell et al. 2013], nonché in Francia [Coureau et al. 2014] e in altri Paesi;

● dai dati sull'**incremento del trend di incidenza di gliom**i riportato in Inghilterra [Philips et al. 2018] e in altri Paesi;

● dai **risultati "sentinella" relativi a cancro ai testicoli, tumori alla mammella (nell'uomo e nella donna), alla tiroide e al colon-retto** (tutti localizzati in zone del corpo in prossimità delle quali viene tenuto il cellulare);

● dai dati sui tumori ematolinfatici per esposizione di tutto il corpo (whole-body) alle radiazioni a radiofrequenza in ambito lavorativo/militare [Peleg et. al. 2018]**.**

Lo studio **Reflex** condotto su incarico **della Commissione Europea** con un budget di 3,1 milioni di euro, ha evidenziato, per esposizione alle RF, **significativi danni biologici e al DNA** [Reflex 2004; Adlkofer 2006]. Tali danni si osservano **a un valore di SAR di 1,3 W/kg** [Lai 2021], valore inferiore a quello stabilito in Italia (2 W/Kg) per esposizione al telefono cellulare.

L'U.S. National Toxicology Program (**NTP**), che afferisce al National Institute of Environmental Health Science (NIEHS), ha condotto uno studio su cavie, costato 30 milioni di dollari, in cui si evidenzia, per esposizione alle RF in campo vicino (simulando l'uso del cellulare), **aumentato rischio** statisticamente significativo **di tumore al cervello (glioma) e di schwannoma maligno del cuore** [NTP 2018].

Risultati simili (**incremento di schwannomi e gliomi** statisticamente significativo) sono stati riscontarti dall'**Istituto Ramazzini** di Bologna sui ratti, per esposizione alle RF in campo lontano (simulando le emissioni di una SRB) [Falcioni et al. 2018].

L'**NTP** ha anche pubblicato **i risultati sulla genotossicità** delle radiazione a RF dei telefoni cellulari evidenziando **incremento di danni al DNA** su cavie [Smith-Roe et al. 2020].

In aprile 2019, **in contrasto con l'opinione di ICNIRP** (costituito da 13 membri), **il gruppo Advisory della IARC** (costituito da 29 ricercatori) **ha previsto** - per il periodo 2020-2024 -, **la rivalutazione in "alta priorità" della classificazione delle radiazioni non ionizzanti** (RF) già classificate nel 2011 come possibile cancerogeno per l'uomo (Gruppo 2B), per inserirle eventualmente nel gruppo 2A (probabile cancerogeno) se non nel Gruppo 1 (cancerogeno certo). Tale indicazione si basa sulle **nuove evidenze derivanti da test biologici e meccanicistici, cioè relativi ai meccanismi d'azione** delle RF su cellule e tessuti animali e umani [IARC 2019].

La rivalutazione è stata richiesta da numerosi ricercatori anche in base a **nuovi dati epidemiologici** [Yang et al. 2017; Bortkiewicz et al. 2017; Prasad et al. 2017; Wang & Guo 2016] **e soprattutto sperimentali** (studi su animali) [NTP 2018; Falcioni et al. 2018].

I recenti **dati sugli animali,** «dovrebbero aiutare la IARC a **riclassificare in modo più severo le RF come "probabile cancerogeno" se non come "cancerogeno certo"»** [Lin 2023].

Studi effettuati **in ambito militare** evidenziano l'inadeguatezza delle linee guida ICNIRP e la **necessità di classificare le RF** come **"cancerogeno certo"** per l'uomo (Gruppo 1) [Peleg et al. 2018; Peleg et al. 2023].

In marzo 2024 **il gruppo Advisory della IARC** (attualmente costituito da 28 ricercatori indipendenti provenienti da 22 paesi) ha nuovamente richiesto - per il periodo 2025-2029 - **la rivalutazione in "alta priorità" della classificazione delle radiazioni non ionizzanti** (RF) [Berrington de González et al. 2024].

L'aumentato rischio di cancro correlato alle RF è evidenziato anche nel report **Health Impact of 5G** della European Parliament Research Service (EPRS). Il report, revisione di oltre 3000 articoli scientifici, **documenta ampiamente i rischi per la salute e la sicurezza correlati alla tecnologia 5G e conclude affermando che le RF** sono pericolose per la salute; sono un **probabile cancerogeno** per l'uomo per quanto riguarda il **neurinoma dell'acustico e i tumori cerebrali (gliomi)**; provocano **chiari danni alla fertilità maschile e femminile** [EPRS/STOA 2021]**.**

La rapida espansione della tecnologia wireless é particolarmente preoccupante **per feti e bambini,** in cui la divisione cellulare è molto rapida e che sono quindi **maggiormente vulnerabili agli effetti genotossici delle RF**. **Per i bambini** il **rischio** può essere **accentuato** a causa dell'**effetto cumulativo** e della loro esposizione precoce [Markovà et al. 2010], della iperconduttività del loro tessuto cerebrale, della maggiore penetrazione delle RF in relazione alle minore massa encefalica e al minore spessore delle ossa craniche [Morgan et al. 2014; Gandhi et al. 1996].

Molte generazioni future potrebbero presentare gravi patologie se il DNA è danneggiato, in particolare se tale danno interessa le cellule germinali del sistema riproduttivo, che trasferiscono il materiale genetico da una generazione all'altra [Nyberg et al. 2022].

La Commissione ICBE-EMF fa presente che **i tumori della pelle** (carcinomi delle cellule basali e delle cellule squamose) **sono in costante crescita**, e **i melanomi** (altamente metastatici) sono **in forte aumento**. **I tumori della pelle**, in gran parte causati dall'esposizione ai raggi ultravioletti, che penetrano meno di 0,1mm, **potrebbero essere ulteriormente incrementati dalle radiazioni del 5G** [ICBE-EMF 2022], poiché le onde millimetriche sono quasi completamente assorbite per 1-2 mm nei tessuti biologicamente equivalenti [Belyaev 2019].

Nel 2010, prima della decisione della IARC di classificare le RF nel Gruppo 2B (possibile cancerogeno per l'uomo), **i Lloyds di Londra** pubblicano un report sui rischi emergenti da RF**. Paragonano il nesso tra radiazioni non ionizzanti e cancro a quello che esiste tra amianto e cancro** affermando che il tempo e le ricerche potrebbero stabilirne il legame causale.

I Lloyds escludono i CEM da qualsiasi copertura assicurativa. L'esclusione si riferisce a qualsiasi rivendicazione relativa a danni determinati direttamente o indirettamente, comunque influenzati da campi elettromagnetici, radiazione elettromagnetica, elettromagnetismo, onde radio (esclusione n. 32). https://www.jrseco.com/lloyds-insurance-company-does-not-cover-health-damage-caused-by-electromagnetic-radiation/

Di recente **la Svizzera ha deciso di mantenere il limite di 5 V/m** per esposizioni residenziali. https://www.gigaherz.ch/5g-strahlungsgrenzwerte-bleiben-wie-sie-sind/

Si evidenzia che:

Nel 2019 l'Istituto Superiore di Sanità (ISS) ha pubblicato **il rapporto ISTISAN 19/11 «Radiazioni a radiofrequenze e tumori: sintesi delle evidenze scientifiche»** [ISTISAN 19/11]**.**

Tra gli autori del rapporto ISTISAN figurano Maria Rosaria Scarfì, Carmela Marino, Susanna Lagorio.

Maria Rosaria Scarfì è stata **consulente esperto ICNIRP, membro SCENIHR, membro dell'agenzia svedese SSM. Presente** nel **gruppo di lavoro dell'OMS** che redige le monografie sugli effetti dei CEM sulla salute [Hardell 2017], **h**a avuto collaborazioni con **Telecom Italia** in relazione ai danni da telefono cellulare [EPRS 2020]. ICNIRP, SCENIHR, SSM sono gravati da conflitti d'interesse e fortemente criticati per l'inclusione selettiva, nei loro report, di letteratura scientifica basata sul paradigma "No Risk" [Hardell 2017; Hardell & Carlberg 2020; Hardell et al. 2021; Levis et al. 2012a].

Carmela Marino è **membro ICNIRP** e co-autrice delle linee guida ICNIRP 2020 [Nordhagen & Flydal 2022]**.**

Susanna Lagorio **pubblica da anni studi rassicuranti sulle RF emesse dai dispositivi wireless**.
Ha diretto il gruppo italiano dello studio internazionale INTERPHONE, sovvenzionato in larga parte dalle compagnie telefoniche e fortemente criticato per numerosi errori metodologici, e di cui non ha mai presentato i risultati.

Insieme a Paolo Vecchia, allora responsabile della sezione CEM dell'ISS, membro ICNIRP (2000-2012), presidente ICNIRP (2004-2012), **ha attaccato la sentenza della Corte d'Appello di Brescia del 2009** (causa lavoro 614/09) **– la prima al mondo a riconoscere l'associazione tra uso del cellulare e aumento del rischio di tumori alla testa –** esprimendo tra l'altro la preoccupazione che quella pronuncia costituisse un precedente a un numero ingestibile di ricorsi. "Posto che il compito istituzionale dell'ISS è vigilare sulla salute della popolazione, tale missione è stata clamorosamente disattesa dai due funzionari, i quali hanno

mostrato di porre, in cima alle loro preoccupazioni, problematiche di natura amministrativa e risarcitoria che nulla hanno a che spartire con la salute umana" [Levis et al. 2012b].

Il rapporto ISTISAN 19/11 è stato **fortemente criticato da ISDE Italia** (Associazione Medici per l'Ambiente) per **le incongrue rassicurazioni su radiofrequenze e cancro** e **per l'inadeguata valutazione** del valore scientifico e delle potenziali rilevanze epidemiologiche **di recenti dati sperimentali** (NTP e Ramazzini) [ISDE Italia 2019; Di Ciaula & Terracini 2019].
Il rapporto ISTISAN 19/11 non è stato sottoposto a peer review (revisione tra pari), a differenza dello studio Ramazzini e di quello NTP.

In una **sentenza della Corte d'Appello di Torino**, emessa il 3 dicembre 2019 (causa lavoro 721/2017) e passata in giudicato, **i consulenti d'ufficio sostengono la validità delle critiche mosse da ISDE** al rapporto ISTISAN 19/11, ribadendo la correttezza delle ragioni riportate dal dottor Di Ciaula, presidente del Comitato scientifico ISDE Italia [Corte d'Appello Torino 2019].

È quindi doveroso **applicare il Principio di Precauzione** recepito dal nostro ordinamento **al fine di evitare**, come avverte l'Agenzia Europea dell'Ambiente [EEA 2013], **che rischi conosciuti si traducano in ingenti costi economici e sociali per l'intera comunità.**

Anche il **rapporto EPRS/STOA** [2021] del Parlamento europeo **chiede di applicare il Principio di Precauzione**; **di ridurre l'esposizione** della popolazione alle RF a livelli significativamente più bassi di quelli ICNIRP; di **adottare sistemi di comunicazione cablati per luoghi privati** e **pubblici** (scuole, librerie, etc.). **Suggerisce, inoltre, di creare aree libere da radiazioni a radiofrequenza** (no CEM/RF) in luoghi di ritrovo pubblico.

Bibliografia citata

Appello di Friburgo 2012: «Appello internazionale dei medici, a 10 anni dall'Appello di Friburgo. La telefonia mobile è una minaccia per la salute. Numerosi medici invocano misure di prevenzione non più differibili! » lanciato da 32 ricercatori tedeschi, firmato da oltre 1.000 medici e da 36.000 persone
https://cipesalute.org/cedo/allegati/3616-telefonia-mobile-salute.pdf

Adlkofer 2006: Adlkofer F., «Risk Evaluation of Potential Environmental Hazards from Low Energy Electromagnetic Field Exposure Using Sensitive in vitro Methods». In Ayrapetyan S.N., Markov M.S. (eds) *Bioelectromagnetics Current Concepts*. NATO Security Through Science Series. Springer, Dordrecht . https://doi.org/10.1007/1-4020-4278-7_22
https://link.springer.com/chapter/10.1007/1-4020-4278-7_22

Belyaev 2019: Belyaev I. Y., «Main regularities and health risks from exposures to non-thermal microwaves of mobile communication». *14th International Conference on Advanced Technologies, Systems and Services in Telecommunications (TELSIKS)*, Nis, Serbia, pp. 111-116, doi: 10.1109/TELSIKS46999.2019.9002324. https://ieeexplore.ieee.org/document/9002324

Berrington de González et al. 2024: Bernington de González A., Masten S.A., Bhatti P. et al., «Advisory Group recommendations on priorities for the *IARC Monographs*». *Lancet Oncology* 25(5): 546-548. DOI https://doi.org/10.1016/S1470-2045(24)00208-0 https://www.thelancet.com/journals/lanonc/article/PIIS1470-2045(24)00208-0/abstract

Bortkiewicz et al. 2017: Bortkiewicz A., Gadzicka E., and Szymczak W., «Mobile phone use and risk for intracranial tumors and salivary gland tumors - A meta-analysis». *Int J Occup Med Environ Health*, vol. 30, pp. 27-43, Feb 21 2017. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28220905/

Carlberg & Hardell 2015: Carlberg M., Hardell L., «Pooled analysis of Swedish case-control studies during 1997-2003 and 2007-2009 on meningioma risk associated with the use of mobile and cordless phones». *Oncology Reports* 33(6): 3093-3098. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25963528/

Corte d'Appello Torino 2019: Corte d'Appello di Torino, sezione Lavoro, sentenza del 3/12/2019 (causa di lavoro n. 721/2017). http://www.applelettrosmog.it/file/news/sentenza_19835359s.pdf

Coureau et al. 2014: Coureau G., Bouvier G., Lebailly P. et al., «Mobile phone use and brain tumours in the CERENAT case-control study». *Occupational and Environmental Medicine*, 71(7): 514-522. doi: 10.1136/oemed-2013-101754. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24816517/

Di Ciaula & Terracini 2019: Di Ciaula A., Terracini B., **«**Perché non condividiamo le rassicuranti conclusioni del rapporto dell'Istituto Superiore di Sanità su radiofrequenze e tumori**»**. *Epidemiologia e Prevenzione* 43(5-6): 314-316. http://www.epiprev.it/editoriale/perch%C3%A9-non-condividiamo-le-rassicuranti-conclusioni-del-rapporto-dell%E2%80%99istituto-superiore-

EEA 2013: Rapporto n. 1/2013 della Agenzia Europea dell'Ambiente, «Late lessons from early warnings: science, precaution, innovation». https://www.eea.europa.eu/publications/late-lessons-2

EPRS 2020: European Parliament Research Studies, «Effects of 5G wireless communication on human health» (redatto da Miroslava Karaboytcheva). https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2020/646172/EPRS_BRI(2020)646172_EN.pdf

EPRS/STOA 2021: STOA - Panel for the Future of Science and Technology EPRS | European Parliamentary Research Service, «Health Impact of 5G», July. https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2021/690012/EPRS_STU(2021)690012_EN.pdf

Falcioni et al. 2018: Falcioni L., Bua L., Tibaldi E. et al., «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». *Environmental Research* 165: 496-503. Studio dell'Istituto Ramazzini di Bologna. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29530389/

Gandhi et al. 1996: Gandhi O.P., Lazzi G., Furse C.M., «Electromagnetic absorption in the human head and neck for mobile telephones at 835 and 1900 MHz». *IEEE Transactions on Microwave Theory and Techinques* 44(10): 1884-1897. https://ieeexplore.ieee.org/document/539947

Hardell 2017: Hardell L., «World Health Organization, radiofrequency radiation and health, a hard nut to crack» (Review). *International Journal of Oncology* 51: 405-413. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28656257/

Hardell et al. 2013: Hardell L., Carlberg M., Söderquist F. et al., «Pooled analyses of case-control studies on acoustic neuroma diagnosed 1997-2003 and 2007-2009 and use of mobile and cordless phones». *International Journal of Oncology* 43(4): 1036-1044. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3829779/

Hardell et al. 2021: Hardell L., Nilsson M., Koppel T., Carlberg M.,«Aspects on the International Commission on Non-Ionizing Radiation Protecton (ICNIRP) 2020 Guidelines on Radiofrequency Radiation». *Journal of Science Clinics and Therapy*5(2): 250-285 https://www.fortunejournals.com/articles/aspects-on-the-international-commission-on-nonionizing-radiation-protection-icnirp-2020-guidelines-on-radiofrequency-radiation.pdf

Hardell & Carlberg 2015: Hardell L. and Carlberg M., «Mobile phone and cordless phone use and the risk of glioma. Analysis of pooled case-control studies in Sweden, 1997-2003 and 2007-2009». *Pathophysiology* 22: 1-13. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25466607/

Hardell & Carlberg 2019: Hardell L. and Carlberg M., «Comments on the US National Toxicology Program technical reports on toxicology and carcinogenesis study in rats exposed to whole-body radiofrequency radiation at 900 MHz and in mice exposed to whole-body radiofrequency radiation at 1,900 MHz». *International Journal of Oncology*, 54(1): 111-127. doi: 10.3892/ijo.2018.4606. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30365129/

Hardell & Carlberg 2020: Hardell L. and Carlberg M., «Health risks from radiofrequency radiation, including 5G, should be assessed by experts with no conflicts of interest». *Oncology Letters* 20(4): 15. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7405337/

IARC 2011: Baan R., Grosse Y., Lauby-Secretan B., El Ghissassi F., Bouvard V., Benbrahim-Tallaa L. et al., WHO International Agency for Research on Cancer Monograph Working Group: «Carcinogenicity of radiofrequency electromagnetic fields». *Lancet Oncology* 12: 624–626. https://www.thelancet.com/journals/lanonc/article/PIIS1470-2045%2811%2970147-4/fulltext

IARC 2013: International Agency for Research on Cancer Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans. Vol. 102.. «Non-ionizing radiation, part 2: Radiofrequency electromagnetic fields». Lyon (France), International Agency for Research on Cancer Press. http://monographs.iarc.fr/ENG/Monographs/vol102/mono102.pdf

IARC 2019: Monographs Priorities Group, «Advisory Group recommendations on priorities for the IARC Monographs». *Lancet Oncology* 20(6): 763-764. https://www.thelancet.com/journals/lanonc/article/PIIS1470-2045(19)30246-3/fulltext

ICBE-EMF 2022: International Commission on the Biological Effects of Electromagnetic Fields (ICBE-EMF), «Scientific evidence invalidates health assumptions underlying the FCC and ICNIRP exposure limit determinations for radiofrequency radiation: implications for 5G». *Environmental Health* vol. 21, Article number: 92. https://ehjournal.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12940-022-00900-9

INTERPHONE 2010: The INTERPHONE Study Group, «Brain tumour risk in relation to mobile telephone use: Results of the INTERPHONE international case-control study». *International Journal of Epidemiology* 39(3): 675–694. https://doi.org/10.1093/ije/dyq079

INTERPHONE 2011: The INTERPHONE Study Group, «Acoustic neuroma risk in relation to mobile telephone use: Results of the INTERPHONE international case-control study». *Cancer Epidemiology* 35: 453–464. https://doi.org/10.1093/ije/dyq079 https://academic.oup.com/ije/article/39/3/675/631387

ISDE Italia 2019: European Consumers e ISDE Italia, «Rapporto indipendente sui campi elettromagnetici e diffusione del 5G». https://www.isde.it/wp-content/uploads/2019/09/Rapporto-indipendente-isde_ec-sui-campi-elettromagnetici-1.pdf

ISTISAN 19/11: Istituto Superiore di Sanità, Rapporto Istisan 19/11 (2019), «Radiazioni a radiofrequenze e tumori: sintesi delle evidenze scientifiche». https://www.iss.it/rapporti-istisan/-/asset_publisher/Ga8fOpve0fNN/content/19-11-radiazioni-a-radiofrequenze-e-tumori-sintesi-delle-evidenze-scientifiche.-susanna-lagorio-laura-anglesio-giovanni-d-amore-carmela-marino-maria-rosaria-scarf%25C3%25AC-2019-ii-111-p.-

Kivrak et al. 2017: Kivrak E.G., Yurt K.K., Kaplan A.A. et al., «Effects of electromagnetic fields exposure on the antioxidant defense system». *Journal of Microscopy and Ultrastructure* 5: 167-176. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30023251/

Lai 2021: Lai H., «Genetic effects of non-ionizing electromagnetic fields». *Electromagnetic Biology and Medicine* 4: 1-10. DOI 10.1080/15368378.2021.1881866. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33539186/

Levis et al. 2012a: Levis A.G., Gennaro V., Garbisa S., «Business bias as usual: the case of electromagnetic pollution», in AA.VV., *Social costs today: Institutional analyses of the present crises*, New York, Routledge pp. 225-268. https://ecfsapi.fcc.gov/file/7520958478.pdf

Levis et al. 2012b: Levis A.G., Grasso G., Palmisano S., Consigliere F., Gennaro V., «A proposito dell'articolo su Med Lav 2011; *102*: 144-162 di S. Lagorio e P. Vecchia. Telefoni mobili e tumori alla testa: la sentenza della Corte d'Appello di Brescia – Sezione Lavoro – alla luce delle attuali conoscenze scientifiche e della legislazione in materia». *Medicina del Lavoro* 103(4): 309-313. http://www.applelettrosmog.it/file/scientifici/levis/Levis-Replica-Lagorio-Vecchia-Medicina_Lavoro-2012.pdf

Lin 2023: Lin J. C., «RF Health Limits and Recommendations», *IEEE Mocrowave Magazine* 24(6):18-22;77. doi: 10.1109/MMM.2023.3255659 https://ieeexplore.ieee.org/document/10121536

Markovà et al. 2010: Markovà E., Malmgren L.O.G., Belyaev I.Y., «Microwaves from mobile phone inhibit 53BP1 focus formation in human stem cells more strongly than in differentiated cells: possible mechanistic link to cancer risk». *Environmental Health Perspective* 118(3): 394-399. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2854769/

Miller et al. 2018: Miller A.B., Morgan L.L., Udasin I., Davis D.L., «Cancer epidemiology update, following the 2011 IARC evaluation of radiofrequency electromagnetic fields (Monograph 102)». *Environmental Research* 167: 673-683. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30196934/

Morgan et al. 2014: Morgan L.L., Kesari S., Davis D.L., «Why children absorb more microwave radiation than adults: The consequences». *Journal of Microscopy and Ultrastructure* 2: 197-204. https://www.jmau.org/article.asp?issn=2213-879X;year=2014;volume=2;issue=4;spage=197;epage=204;aulast=Morgan

Nordhagen & Flydal 2022: Nordhagen E.K., Flydal E, «Self-referencing authorships behind the ICNIRP 2020 radiation protection guidelines». *Reviews of Environmental Health*, June 27. DOI: 10.1515/reveh-2022-0037. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35751553/

NTP 2018: a) National Toxicology Program: «NTP technical report on the toxicology and carcinogenesis studies in B6C3F1/N mice exposed to whole-body radio frequency radiation at a frequency (1,900 MHz) and modulations (GSM and CDMA) used by cell phones». NTP TR 596, https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33562896/

b) National Toxicology Program: «Toxicology and carcinogenesis studies in Hsd:Sprague Dawley rats exposed to whole-body radio frequency radiation at a frequency (900 MHz) and modulations (GSM and CDMA) used by cell phones». NTP TR 595, https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33562898/

Nyberg et al. 2022: Nyberg N.R., McCredden J.E., Steven G. Weller S.G., Hardell L.,«The European Union prioritises economics over health in the rollout of radiofrequency technologies», *Reviews on Environmental Health.* doi: https://doi.org/10.1515/reveh-2022-0106

Pall 2013: Pall M., **«**Electromagnetic fields act *via* activation of voltage-gated calcium channels to produce beneficial or adverse effects**»**. *Journal of Cellular and Molecular Medicine* 17(8): 958-965. doi:10.1111/jcmm.12088. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3780531/

Panagopoulos et al. 2015: Panagopoulos D.J., Johansson O., Carlo G.L., «Polarization: A Key Difference between Man-made and Natural Electromagnetic Fields, in regard to Biological Activity». *Scientific Reports* 5: 14914. doi: 10.1038/srep14914 https://www.nature.com/articles/srep14914

Panagopoulos 2019: Panagopoulos D.J., «Comparing DNA damage induced by mobile telephony and other types of man-made electromagnetic fields». *Mutation Research/ Reviews in Mutation Research* 781: 53-62. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31416578/

Panagopoulos et al. 2021: Panagopoulos D., Karabarbounis A., Yakymenko I., Chrousos P., «Human-made electromagnetic fields: Ion forced-oscillation and voltage-gated ion channel dysfunction, oxidative stress and DNA damage» (Review). International Journal of Oncology November 59(5): 92 doi: 10.3892/ijo.2021.5272. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34617575/

Peleg et al. 2018: Peleg M., Nativ O., Richter E.D., **«**Radio frequency radiation-related cancer: assessing causation in the occupational/military setting**»**. *Environmental Research* 163: 123-133. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29433020/

Peleg et al.2023: Peleg M., Berry E.M., Deitch M., Nativ O., Richter E., «On radar and radio exposure and cancer in the military setting». *Environmental Research* January 216(2) DOI: 10.1016/j.envres.2022.114610 . https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36279918/

Philips et al. 2018: Philips A., Henshaw D.L., Lamburn G., O'Carroll M. J., «Brain Tumours: Rise in Glioblastoma Multiforme Incidence in England 1995–2015 Suggests an Adverse Environmental or Lifestyle Factor». *Journal of Environmental and Public Health* 7910754. doi: 10.1155/2018/7910754. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30034480/

Prasad et al. 2017: Prasad M., Kathuria P., Nair P., Kumar A. and Prasad K., «Mobile phone use and risk of brain tumours: a systematic review of association between study quality, source of funding, and research outcomes». *Neurological Sciences* 38(5): 797-810. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28213724/

REFLEX 2004: Adlkofer F., Tauber R.W., Rüdiger H.W.et al., "Risk Evaluation of Potential Environmental Hazards from Low Energy Electromagnetic Field Exposure Using Sensitive in vitro Methods". Final report of a project funded by the European Union under the Programme Quality of Life and Management of Living Resources (REFLEX). https://itis.swiss/assets/Downloads/Papers-Reports/Reports/REFLEXFinal-Report171104.pdf

Smith-Roe et al. 2020: Smith-Roe S.L., Wyde M.E., Stout M.D. et al., «Evaluation of the genotoxicity of cell phone radiofrequency radiation in male and female rats and mice following subchronic exposure». *Environmental and Molecular Mutagenesis*: 61(2): 276–290. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31633839/

Wang & Guo 2016: Wang Y. and Guo X., «Meta-analysis of association between mobile phone use and glioma risk». *Journal of Cancer Research Therapy* 12: C298-C300. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28230042/

Yang et al. 2017: Yang M., Guo W., Yang C., Tang J., Huang Q., Feng S., Jiang A., Xu X. and Jiang G., «Mobile phone use and glioma risk: A systematic review and meta-analysis». *PLoS One* 12: e0175136. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28472042/