

*Un argomento oggetto di numerosi dibattiti  
nella comunità scientifica*

# INQUINAMENTO ELETTROMAGNETICO E RISCHI PER LA SALUTE



*di Nadia Comper \**

**P**er “inquinamento elettromagnetico” si intende la contaminazione ambientale dovuta a campi elettromagnetici (CEM) riconducibili allo sviluppo di attività umane, supportate dai progressi scientifico e tecnologico crescenti a partire dal XX secolo. Non è quindi attribuibile a cause naturali; in natura esistono infatti sorgenti di onde elettromagnetiche come il sole, le stelle, fenomeni meteorologici come i temporali, e la stessa Terra che genera il campo magnetico terrestre.

I CEM si propagano sotto forma di onde elettromagnetiche e le sorgenti artificiali da cui originano sono: elettrodomestici, cellulari classici e smartphone, dispositivi Wi-Fi (tablet, computer portatili...), dispositivi medici come la risonanza magnetica e molti altri, e soprattutto gli impianti radiotelevisivi e per la telefonia cellulare. I CEM sono caratterizzati da intensità, lunghezza d'onda e frequenza. In riferimento ai possibili effetti biologici e quindi agli studi effettuati, si distinguono CEM a frequenza molto bassa fino a 300 Hertz, generati dagli elettrodomestici e dai normali apparecchi che funzionano con l'elettricità, CEM a frequenza intermedia (300 Hertz - 10 Mega Hertz), e CEM a radiofrequenza FR (10 Me-

gaHertz - 300 GigaHertz) generati da radio, televisione, microonde, telefono cellulare, antenne per la telefonia cellulare, trasmettitori radiotelevisivi e radar.

La sigla 5 G indica la quinta generazione del sistema di telefonia cellulare, una tecnologia che non sarà finalizzato solo alla

comunicazione tra persone, ma anche al cosiddetto “Internet delle cose”, in cui sarà possibile lo scambio di dati fra milioni di dispositivi wireless che comunicano direttamente tra loro. Lo sviluppo di questa tecnologia utilizzerà anche frequenze diverse da quelle attualmente in uso per la telefonia cellulare, e saran-

no comprese nella banda 24-28 GHz, molto vicine e pertanto assimilabili a quelle delle onde millimetriche. Nel futuro prossimo quindi l'installazione di migliaia di antenne per la tecnologia 5G si sommerà alle emissioni dovute alle antenne già presenti per i sistemi 3G e 4G e provocherà una irradiazione di tutti gli esseri viventi senza precedenti, oltre all'uso di frequenze mai utilizzate prima su larga scala, con effetti sanitari al momento imprevedibili. La Commissione Tecnico Scientifica della Comunità Europea ha inserito il 5G tra i 14 massimi fattori di rischio emergenti per la salute e l'ambiente.



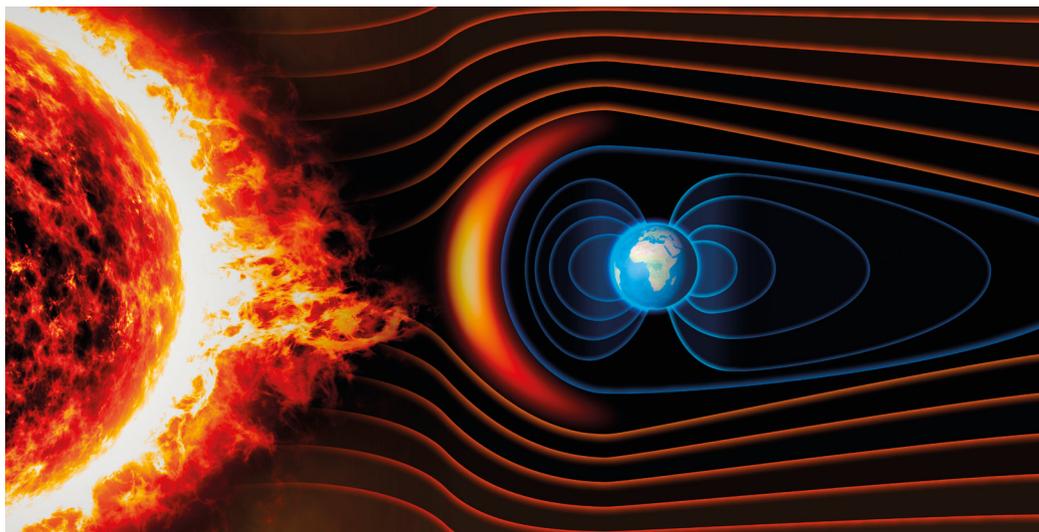
L'Agenzia Internazionale per la Ricerca sul Cancro (IARC) ha classificato già nel 2011 i campi elettromagnetici a radiofrequenza (CEM FR) come cancerogeni di gruppo 2B, ovvero come possibilmente cancerogeni per gli esseri umani. In seguito all'emergere di nuove evidenze nel 2019, il gruppo Advisory della IARC ha previsto per il periodo 2020-2024, la rivalutazione in "alta priorità" della classificazione delle radiazioni FR. Le patologie tumorali non sono gli unici effetti avversi associati all'esposizione ai CEM FR. Secondo il recente rapporto del Comitato per il Futuro della Scienza e della Tecnologia, Servizio Ricerca del Parlamento Europeo, Unità Prospettica Scientifica (Stoa PE 690.012-giugno 2021), che costituisce al momento l'unica revisione aggiornata sistematica istituzionale e internazionale disponibile, è possibile affermare che i campi elettromagnetici generati dalle radiofrequenze FR 1 (450 -6000Mhz), sono probabilmente cancerogeni per l'uomo (gliomi, neurinomi dell'acustico), influenzano chiaramente la fertilità maschile e possibilmente anche quella femminile e possono avere effetti avversi sullo sviluppo di embrioni, feti e neonati. Per quanto riguarda le frequenze più alte FR2, sono necessari ulteriori studi per esplorare gli effetti sulla salute delle onde millimetriche. Il più evidente effetto biologico dei CEM a radiofrequenza FR è il riscaldamento. Gli effetti termici sono connessi al riscaldamento dei tessuti del corpo umano dovuto all'assorbimento di energia elettromagnetica e alla sua conversione in calore. Per tali effetti termici dovuti a esposizioni acute e a elevati livelli di campo sono definiti dalla legge dei limiti di esposizione. Il dibattito attuale è incentrato però sulla possibilità di effetti negativi per la salute diversi da quello termico e dovuti all'esposizione a bassi livelli per lunghi periodi. Nel caso del 5 G bisogna considerare i dati prodotti finora in letteratura sugli effetti delle tecnologie attualmente in uso (2-3-4 G) e la ricerca in divenire sulle frequenze più alte come quelle delle onde millimetriche, poiché il 5G userà entrambe. Secondo studi preliminari le onde millimetriche hanno mostrato capacità di aumentare la temperatura cutanea, interferire su espressione

genica e proliferazione cellulare, di alterare le proprietà delle membrane cellulari, di indurre stress ossidativo, e causare danni oculari.

In Italia l'esposizione della popolazione a CEM della popolazione è regolamentata dal DPCM dell'8 luglio 2003 (successivamente modificato dal decreto-legge n. 179 del 2012). I limiti di esposizione proteggono dagli accertati effetti acuti dei campi elettromagnetici (effetti termici) i quali si differenziano in base alla frequenza dei campi elettromagnetici. I limiti variano quindi in relazione alle tre bande di frequenza nelle quali il DPCM suddivide l'intervallo 100 kHz-300GHz. Nell'intervallo 3 MHz-3GHz che comprende la grande maggioranza delle sorgenti di inquinamento (compresi gli impianti di radiodiffusione e per la telefonia cellulare), il limite di esposizione per il campo elettrico è di 20 V/m. Esso non deve essere superato in tutte le aree accessibili alla popolazione ed è inteso come media dei valori ("valore efficace") nell'intervallo di 6 minuti.

Per la protezione dai possibili effetti a lungo termine eventualmente connessi con le esposizioni ai campi, sono fissati i valori di attenzione e gli obiettivi di qualità, entrambi posti pari a 6 V/m nell'intero intervallo di frequenze. I valori di attenzione devono essere rispettati in corrispondenza di edifici adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore giornaliere (ad esempio abitazioni e luoghi di lavoro). Gli obiettivi di qualità devono essere rispettati presso le aree "intensamente frequentate", edificate o attrezzate permanentemente per il soddisfacimento di bisogni sociali, sanitari e ricreativi. I valori di attenzione e degli obiettivi di qualità, si intendono come media dei valori nell'arco delle 24 ore.

Ora la legge 214 del 30 dicembre 2023 dispone l'aumento del limite di attenzione e l'obiettivo di qualità



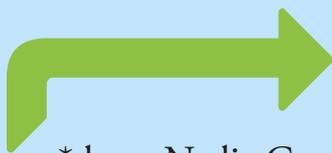
da 6 a 15V /m, e il 30 aprile 2024 l'aumento di soglia diventerà operativo e permetterà di amplificare l'adozione del 5G. C'è inoltre una forte pressione da parte delle compagnie telefoniche, ed anche di agenzie come Agenda Digitale Europea per innalzare ulteriormente i limiti da 6Volt/m a 61 Volt/m.

La comunità non chiede solo il rispetto dei limiti di legge ma prioritariamente che sia tutelata la salute collettiva. Certi fattori di rischio non sono individuali e non dipendono da scelte personali, ma riguardano tutta la popolazione, che non ha possibilità di sottrarsi, compresi bambini e donne in gravidanza ed altri soggetti fragili, e quando un'esposizione riguarda tutta la popolazione anche un basso rischio può di fatto tradursi in un numero consistente di effetti dannosi per la salute. Anche per questa tecnologia dunque, che può avere un impatto sulla salute, dovrebbe valere il principio di precauzione citato nell'articolo 191 del Trattato sul Funzionamento dell'Unione Europea.

Tale principio prevede un approccio alla gestione del rischio in base al quale, se vi è la possibilità che una data politica o azione possa danneggiare i cittadini o l'ambiente, e se non c'è ancora consenso scientifico sulla questione, la politica o l'azione non dovrebbe essere perseguita. Una volta disponibili più dati scientifici la situazione dovrebbe essere riesaminata.

Dal punto di vista del rischio sanitario allo stato attuale delle conoscenze è quindi ragionevole adottare i limiti più bassi possibile investendo in soluzioni tecnologiche in grado di limitare emissioni ed esposizioni.

Non si tratta di rinunciare o ostacolare le possibilità offerte dallo sviluppo tecnologico, ma di considerare che non è etico oltre che imprudente ignorarne i rischi e che è necessario gestire il rischio puntando alla prevenzione con l'avvio di pratiche di monitoraggio ambientale e sanitario in parallelo alla enorme diffusione dell'elettromagnetismo.



**\*dr.ssa Nadia Comper**  
Medico pediatra, medico ISDE  
Membro commissione ambiente Ordine  
dei Medici di Trento

## Bibliografia

Impatto del 5 G sulla salute. STUDIO Comitato per il futuro della scienza e della tecnologia EPRS | Servizio Ricerca del Parlamento europeo Unità Prospettiva scientifica (STOA) PE 690.012 – Giugno 2021 IT [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2021/690012/EPRS\\_STU\(2021\)690012\\_IT.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2021/690012/EPRS_STU(2021)690012_IT.pdf) Di Ciaula A. Towards 5G communication systems: Are there health implications? *Int J Hyg Environ Health*. 2018 Apr;221(3):367-375. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1438463917308143> 5 G wireless telecommunications expansion: Public health and environmental implications Cindy L Russell. *Environ Res*. 2018 Aug. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29655646/> Associations of Maternal Cell-Phone Use During Pregnancy With Pregnancy Duration and Fetal Growth in 4 Birth Cohorts Ermioni Tsarna et al. *Am J Epidemiol*. 2019. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30995291/> The semen quality of the mobile phone users R Rago et al. *J Endocrinol Invest*. 2013 Dec. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23722985/> Roser K, Schoeni A, Röösl M. Mobile phone use, behavioural problems and concentration capacity in adolescents: A prospective study. *Int J Hyg Environ Health* 2016; 219(8):759-69. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27665258/> Calvente I, Pérez-Lobato R, Núñez MI, et al. Does exposure to environmental radiofrequency electromagnetic fields cause cognitive and behavioral effects in 10-year-old boys? *Bioelectromagnetics* 2016;37(1):25-36. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26769168/> Tamura H, Nishida T, Tsuji A, Sakakibara H. Association between Excessive Use of Mobile Phone and Insomnia and Depression among Japanese Adolescents. *Int J Environ Res Public Health* 2017;14(7). <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28661428/> Hardell L. Effects of Mobile Phones on Children's and Adolescents' Health: A Commentary. *Child Dev* 2018;89(1):137-40. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28504422/> <https://www.ordinemedic.it/wp-content/uploads/2019/12/Verso-il-5G-possibili-rischi-sanitari-A.Di-Ciaula.pdf> <https://www.agendadigitale.eu/infrastrutture/aumento-limiti-elettromagnetici-perche-e-vera-svolta-per-il-mercato/> <https://www.agendadigitale.eu/infrastrutture/campi-elettromagnetici-senza-una-riforma-a-rischio-il-5g/> <https://www.anci.it/wp-content/uploads/Nota-informativa-su-5G.pdf> <https://www.isde.it/speciale-isde-su-5g-materiale-documenti-e-iniziativa-in-giro-per-litalia/> <https://www.isde.it/wp-content/uploads/2019/06/2019-Inquinamento-da-elettromagnetismo-ad-alta-frequenza-informazioni-essenziali-per-i-cittadini.pdf> <https://www.anci.it/wp-content/uploads/Nota-informativa-su-5G.pdf> <https://www.isde.it/limiti-elettromagnetici-rispondiamo-alla-richiesta-di-assotelecomunicazioni-di-portare-i-valori-di-esposizione-ai-campi-elettromagnetici-da-6-v-m-a-61-v-m/>