

## **Campi elettromagnetici a radiofrequenza: implicazioni della classificazione IARC nella gestione dei rischi per la salute umana.**

Alessandro Polichetti

*Direttore del Reparto di Radiazioni Non Ionizzanti, Dipartimento di Tecnologie e Salute, ISS*

### **Premessa**

Nel maggio 2011, un Gruppo di Lavoro formato da 31 esperti provenienti da 14 paesi si è riunito a Lione, presso l'Agencia Internazionale per la Ricerca sul Cancro (IARC), per valutare il potenziale rischio cancerogeno associato all'esposizione ai campi elettromagnetici a radiofrequenza. Dopo aver esaminato e valutato la letteratura scientifica disponibile, il Gruppo di Lavoro ha classificato i campi elettromagnetici a radiofrequenza come "possibilmente cancerogeni per l'uomo", allocandoli così nel Gruppo 2B del sistema di classificazione della IARC\* [1].

A seguito della classificazione IARC, si è aperto un ampio dibattito circa le sue implicazioni in termini di comunicazione del rischio alla popolazione e raccomandazioni. Il Ministero della Salute italiano, anche sulla base di un parere dell'Istituto Superiore di Sanità (ISS) circa l'opportunità di eventuali iniziative finalizzate ad incoraggiare semplici misure di riduzione delle esposizioni ai campi elettromagnetici emessi dai telefoni cellulari, ha dichiarato di voler avviare una campagna di informazione che sensibilizzi ad un uso appropriato del telefono cellulare [2].

In questo documento viene ripreso quanto espresso dall'ISS nel suo parere per il Ministero della Salute, delineando alcune criticità che potrebbero essere connesse all'adozione di iniziative di tutela della sanità pubblica da rischi per la salute ancora incerti, e viene evidenziato il ruolo di una corretta informazione per la popolazione sui rischi per la salute connessi alle esposizioni ai campi elettromagnetici.

### **Valutazioni di rischio**

La classificazione effettuata dalla IARC dei campi elettromagnetici a radiofrequenza come "possibilmente cancerogeni per l'uomo" è basata essenzialmente sui risultati di alcuni studi epidemiologici che mostrano alcune associazioni tra l'uso dei telefoni cellulari e il rischio di tumori intracranici (gliomi e neurinomi del nervo acustico). Queste associazioni potrebbero essere dovute ad un reale effetto dei campi elettromagnetici emessi dai telefoni cellulari, ma potrebbero invece essere dovute alle modalità con cui sono stati effettuati tali studi, basati sul ricordo di persone malate (casi) e persone sane (controlli) circa il loro utilizzo del telefono cellulare anche più di dieci anni prima. La IARC ha giudicato l'evidenza scientifica di cancerogenicità proveniente dagli studi epidemiologici come "limitata" (è stata cioè osservata un'associazione positiva tra esposizione e tumori per la quale una interpretazione causale viene ritenuta credibile, ma il ruolo del caso, di distorsioni e di fattori di confondimento non possono essere esclusi con ragionevole certezza), e ciò ha condotto alla classificazione dei campi elettromagnetici nel Gruppo 2B.

---

\* Il sistema di classificazione IARC prevede il gruppo 1 dei "cancerogeni per l'uomo", il gruppo 2A dei "probabilmente cancerogeni per l'uomo" ed il gruppo 2B dei "possibilmente cancerogeni per l'uomo". Al gruppo 2B seguono altri due gruppi: il 3 che include gli "agenti non classificabili in relazione alla loro cancerogenicità per l'uomo" (il che, specifica la IARC, non corrisponde ad un verdetto di innocuità) ed il gruppo 4 che si riferisce agli agenti "probabilmente non cancerogeni per l'uomo". Dei circa 950 agenti esaminati sino ad oggi il 10% è classificato nel gruppo 1, il 5% nel gruppo 2A, il 30% circa nel gruppo 2B, il 50% nel gruppo 3 e solo un composto (il caprolattame) è stato classificato nel gruppo 4 (<http://monographs.iarc.fr/ENG/Classification/index.php>).

La maggior parte degli studi finora effettuati, sia epidemiologici che sperimentali, non suggeriscono invece l'esistenza di rischi a lungo termine delle esposizioni ai campi elettromagnetici a radiofrequenza. Sebbene la IARC abbia giudicato "limitata" anche l'evidenza proveniente dagli studi sperimentali, ciò, in accordo con i criteri della stessa IARC, non ha avuto effetto sulla classificazione che è basata sulle evidenze epidemiologiche precedentemente citate.

Si deve tenere presente che solo in presenza di evidenze scientifiche più consistenti la IARC avrebbe classificato i campi elettromagnetici nel gruppo 2A dei "probabilmente cancerogeni per l'uomo" (per esempio in presenza di un'evidenza "sufficiente" di cancerogenicità negli animali da esperimento) o nel gruppo 1 dei "cancerogeni per l'uomo" (per esempio in presenza di un'evidenza "sufficiente" di cancerogenicità proveniente da studi epidemiologici).

Nel linguaggio comune ciò che è "possibile" è anche "probabile", in quanto ha una probabilità diversa da zero, e ciò che è "probabile" è necessariamente "possibile", altrimenti, se fosse impossibile, la sua probabilità sarebbe nulla. Ciò può portare ad un'incomprensione del sistema di classificazione della IARC, se non si tiene ben presente che l'uso dei termini "probabile" e "possibile" da parte della IARC ha poco a che fare con il linguaggio comune, mentre si tratta di una terminologia codificata dalla stessa IARC allo scopo di indicare due diversi livelli di evidenza scientifica.

È da segnalare inoltre che la classificazione dei campi elettromagnetici a radiofrequenza nel gruppo 2B dei possibili cancerogeni per l'uomo è basata sul consenso espresso da un'ampia maggioranza del Gruppo di Lavoro della IARC, sebbene alcuni membri ritenessero che l'evidenza epidemiologica fosse "inadeguata" (grado di evidenza inferiore a "limitata") [1]: se questa opinione fosse stata maggioritaria all'interno del Gruppo di Lavoro, i campi elettromagnetici a radiofrequenza sarebbero stati presumibilmente assegnati al gruppo 3 dei "non classificabili in relazione alla loro cancerogenicità per l'uomo".

Opinione analoga a quella di minoranza espressa all'interno del Gruppo di Lavoro IARC è stata formulata dalla Commissione Internazionale per la Protezione dalle Radiazioni Non Ionizzanti (ICNIRP), commissione indipendente di esperti riconosciuta dall'Organizzazione Mondiale della Sanità, che in una pubblicazione del luglio 2011 relativa agli studi epidemiologici su telefoni cellulari e rischio di tumori cerebrali ha concluso che, nonostante il fatto che non sia possibile escludere la possibilità di effetti troppo piccoli per essere osservati o più a lungo termine di quelli che è stato finora possibile indagare (connessi a durate d'uso fino a circa 15 anni), "la tendenza nelle evidenze che continuano ad accumularsi è sempre più contraria all'ipotesi che l'utilizzo del telefono cellulare causi tumori del cervello". Tale opinione si basa anche sul fatto che la ricerca scientifica non ha identificato alcun meccanismo biologico attraverso il quale i campi a radiofrequenza potrebbero causare il cancro, né esistono evidenze sperimentali replicabili sullo sviluppo del cancro negli animali [3].

Quest'ultima osservazione, che non corrisponde al giudizio di evidenza "limitata" espresso dalla IARC per quanto riguarda gli studi sugli animali da esperimento, è sviluppata in una recente rassegna effettuata da esperti biologi, molti dei quali membri dell'ICNIRP: i risultati dei numerosi studi di laboratorio sull'eventuale cancerogenicità delle radiofrequenze (studi a lungo termine su roditori, studi su animali geneticamente predisposti allo sviluppo di tumori, studi di co-cancerogenicità e studi su eventuali effetti facilitanti lo sviluppo di tumori da cellule neoplastiche trapiantate) sono infatti, secondo questi autori, piuttosto coerenti nell'indicare che non vi sia alcun effetto cancerogeno a livelli di esposizione fino a 4 W/kg, valore di tasso di assorbimento specifico (SAR) superiore ai massimi livelli di SAR locale (1,5 W/kg) che si possono riscontrare durante l'uso del telefono cellulare [4].

Inoltre, gli esperti riuniti nell'ambito del progetto europeo EFHRAN hanno giudicato "inadeguate" le evidenze epidemiologiche relative al rischio di tumori cerebrali in adulti e bambini, di tumori del seno, di leucemia infantile e di altri tumori umani in relazione all'esposizione ai campi

a radiofrequenza [5], mentre hanno ritenuto che le evidenze sperimentali di cancerogenicità *in vivo* dei campi a radiofrequenza deponessero a favore di una “assenza di effetto” per quanto riguarda gli effetti cancerogeni diretti (“genotossici”) e fossero “inadeguate” per quanto riguarda gli effetti non genotossici [6].

### **Implicazioni della classificazione IARC**

L’Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS), di cui la IARC fa parte, si è espressa in favore di ulteriori ricerche giustificate dal crescente utilizzo dei telefoni cellulari e dalla carenza di dati relativi a durate d’uso superiori ai 15 anni [7].

In particolare, a causa della popolarità dei telefoni cellulari nei soggetti più giovani, cui corrisponde un’esposizione lungo l’arco della vita potenzialmente più lunga, l’OMS ha promosso ulteriori ricerche sui possibili effetti sanitari nei bambini e negli adolescenti. A tal riguardo, nell’agenda dell’OMS sulla ricerca nel settore delle radiofrequenze, vengono raccomandati come altamente prioritari sia la conduzione di studi epidemiologici di coorte prospettici sui bambini e sugli adolescenti in relazione a disordini comportamentali e neurologici e alle neoplasie, sia studi sperimentali (“di provocazione”) sui possibili effetti acuti di campi a radiofrequenza sulle funzioni cerebrali di bambini esposti in condizioni controllate di laboratorio, possibilmente effettuati a diverse età, studiando per esempio longitudinalmente i bambini già arruolati negli studi di coorte [8].

Oltre ad esprimere la necessità di ulteriori ricerche, l’OMS non ha ritenuto di indicare revisioni degli attuali standard di protezione fissati a livello internazionale (finalizzati alla prevenzione degli effetti noti, di natura termica, dei campi elettromagnetici a radiofrequenza), né ha suggerito di adottare misure precauzionali di limitazione delle esposizioni connesse all’utilizzo di telefoni cellulari [7]. In un recente documento della IARC (21/10/2011) dal titolo “Possibile relazione tra uso dei telefoni cellulari e rischio di cancro: domande e risposte”, viene riportato che “evitare un uso frequente dei telefoni cellulari, particolarmente nei bambini, o usare dispositivi a mani libere, possono ridurre l’esposizione in attesa che ulteriori ricerche forniscano una risposta più definitiva sulla possibile cancerogenicità dei campi elettromagnetici a radiofrequenza” [9]. Occorre d’altra parte segnalare che nello stesso documento viene chiarito che mentre è compito della stessa IARC, in quanto organizzazione di ricerca, fornire le evidenze scientifiche più aggiornate, è compito dell’OMS valutare l’informazione scientifica e decidere se sia necessario aggiornare le proprie raccomandazioni relative all’utilizzo dei telefoni cellulari.

L’ISS è consapevole della richiesta che sempre più spesso proviene dalla società civile di politiche cautelative di gestione dei rischi per la salute umana anche quando tali rischi sono ben lontani dall’essere accertati; tale richiesta ha portato all’emanazione di una legislazione nazionale in materia di protezione della salute dalle esposizioni ai campi elettromagnetici esplicitamente ispirata al principio di precauzione. L’ISS è inoltre a conoscenza del dibattito in corso nelle assemblee parlamentari, sia dell’Unione Europea, sia del Consiglio d’Europa (da non confondere con il Consiglio Europeo, massimo organo politico della UE), in materia di politiche di gestione dei rischi ispirate al principio di precauzione.

Il discorso relativo alla necessità, o all’opportunità, di adottare misure di protezione della salute nei confronti di rischi incerti, quali quelli connessi ai campi elettromagnetici a radiofrequenza, è tuttavia complesso.

In primo luogo va considerato che l’adozione di misure per la riduzione delle esposizioni ai campi elettromagnetici a radiofrequenza solo in via ipotetica produce un beneficio sanitario, in quanto è incerta l’esistenza stessa di danni per la salute connessi a tali esposizioni. Inoltre, anche ammesso che tali danni esistano, non è possibile, allo stato delle conoscenze disponibili, quantificare la riduzione dell’ipotetico rischio conseguente alla riduzione dell’esposizione.

Tali considerazioni sono particolarmente rilevanti quando l'adozione delle misure proposte comporta dei costi, non necessariamente di natura meramente economica, che potrebbero essere non trascurabili e difficilmente confrontabili con un beneficio ignoto. Si pensi per esempio alla legislazione nazionale che regola le esposizioni della popolazione ai campi elettromagnetici emessi da sorgenti fisse per le telecomunicazioni e per le trasmissioni radiotelevisive finalizzata, nell'ottica del principio di precauzione, alla protezione dai possibili effetti a lungo termine [10]: i valori numerici dei "valori di attenzione" e degli "obiettivi di qualità" ( $0,1 \text{ W/m}^2$  in termini di densità di potenza) non hanno alcun fondamento scientifico/sanitario (se non quello, puramente numerico, di essere stati ottenuti dividendo il limite di esposizione per gli effetti noti, fissato a  $1 \text{ W/m}^2$ , per un arbitrario fattore 10) e sono frutto di una decisione prettamente politica, presumibilmente basata su considerazioni sociali ed economiche, alla quale l'ISS (principale organo tecnico scientifico del Servizio Sanitario Nazionale) non ha concorso in alcun modo.

Il caso delle esposizioni ai campi elettromagnetici cui sono sottoposti gli utilizzatori dei telefoni cellulari deve essere esaminato a parte, sia perché si tratta delle sorgenti di esposizione a campi elettromagnetici più rilevanti, per esposizione e diffusione, per la popolazione generale (a prescindere dalle esposizioni lavorative, a volte d'intensità ben più elevata, ai campi generati da diversi macchinari ed utensili), sia perché le evidenze scientifiche che hanno condotto alla classificazione della IARC si riferiscono essenzialmente a queste sorgenti.

Nel caso dei telefoni cellulari esistono alcuni semplici accorgimenti per la riduzione delle esposizioni quali l'utilizzo di sistemi "a mani libere" (auricolari o sistemi viva-voce) che allontanando l'antenna dall'utilizzatore possono ridurre le esposizioni alla testa ai livelli di "fondo", oppure l'autolimitazione delle telefonate non necessarie, nonché l'utilizzo di messaggi di testo al posto delle conversazioni telefoniche, che riducono le esposizioni in termini di durata complessiva. Essendo tali accorgimenti "a costo zero", ciò può far superare l'obiezione che il beneficio sanitario sia di dubbia esistenza e non quantificabile.

Per questo motivo l'ISS, nel già citato parere richiesto dal Ministero della Salute, ha concluso che tali semplici accorgimenti per la riduzione delle esposizioni possono essere consigliati per limitare le esposizioni ai campi elettromagnetici a radiofrequenza emessi dai telefoni cellulari, purché venga correttamente comunicato alla popolazione che si tratta di semplici inviti alla prudenza ai quali non è detto che corrisponda un beneficio sanitario consistente in una riduzione dei potenziali rischi per la salute.

Una corretta informazione per la popolazione circa il carattere prudenziale di tali consigli è quanto mai necessaria affinché i consigli precauzionali stessi, finalizzati in primo luogo a tutelare la salute pubblica anche nei confronti di rischi non accertati, non producano a loro volta effetti indesiderati.

Questi ultimi possono consistere in un allarme ingiustificato che può minare il benessere psicologico delle persone, allarme che potrebbe estendersi nei confronti di altre sorgenti di campi elettromagnetici a radiofrequenza sulle quali il singolo individuo non è in grado di adottare analoghe misure precauzionali, anche quando tali sorgenti diano luogo ad esposizioni molto inferiori a quelle generate dai telefoni cellulari, sia per motivi intrinseci (come nel caso delle reti Wi-Fi, o delle antenne fisse per telefonia cellulare), sia perché regolate dalla normativa nazionale che come già ricordato è ispirata al principio di precauzione (ma non necessariamente la popolazione ne è al corrente).

Un altro effetto indesiderato di una non corretta informazione potrebbe consistere in un'errata valutazione delle priorità per il singolo soggetto nell'adozione di comportamenti per la tutela della salute sua o degli appartenenti alla sua famiglia da rischi di varia natura: non è implausibile infatti che, di fronte ai numerosi rischi, certi ed incerti, che inevitabilmente fanno parte della sua vita, il singolo prenda in maggiore considerazione quelli per i quali riceve i messaggi più allarmanti che, in assenza di una corretta informazione, possono venire a coincidere con quelli più allarmistici,

indipendentemente dalle incertezze relative alla reale esistenza di un rischio ed al suo possibile impatto sanitario.

Dubbi sull'effettiva possibilità che consigli di natura prudenziale vengano recepiti correttamente dalla popolazione, e quindi sull'opportunità stessa di tali consigli, sono legittimi, anche in considerazione del fatto che i rischi per la salute connessi ai campi elettromagnetici, e quelli relativi ai telefoni cellulari in modo particolare, vengono spesso trattati dai mezzi di informazione con toni allarmistici. Come anche riportato dall'OMS, infatti, i risultati di diversi studi, relativi all'impatto delle misure precauzionali per i campi elettromagnetici a radiofrequenza sulle preoccupazioni nel pubblico, suggeriscono che l'approccio precauzionale tende ad intensificare, piuttosto che a ridurre, la percezione dei rischi [8].

Da quanto sopra discende che pur condividendo la valutazione del dato scientifico, diversi operatori nel campo della ricerca e della protezione della salute pubblica dai campi elettromagnetici possano valutare diversamente l'opportunità delle misure precauzionali, anche quando queste consistono in semplici inviti rivolti alla popolazione per l'adozione di comportamenti individuali praticamente a costo zero.

Comune a tutti i ricercatori dell'ISS operanti nel settore è comunque l'auspicio che la campagna di informazione il cui futuro avvio è stato comunicato dal Ministero della Salute sia al massimo grado efficace nel prevenire i possibili effetti indesiderati, precedentemente discussi, di tali inviti prudenziali.

Un altro punto sul quale il consenso è unanime all'interno dell'ISS, ed in linea con le indicazioni dell'Organizzazione Mondiale della Sanità, è l'opportunità di farsi carico di fornire le indicazioni scientificamente corrette relative alle misure di riduzione delle esposizioni ai campi elettromagnetici emessi dai telefoni cellulari, a fronte dei suggerimenti spesso discutibili riportati dai mezzi di informazione e in considerazione dell'esistenza in commercio di prodotti per la riduzione delle esposizioni che a volte sono semplicemente inefficaci, ma a volte paradossalmente aumentano le esposizioni degli utilizzatori.

In conclusione, si ritiene di primaria importanza che l'eventuale adozione di politiche cautelative, anche quando consistano in semplici inviti ad un uso prudente del telefono cellulare, sia strettamente associata ad un'informazione corretta sui possibili rischi per non amplificare il diffuso allarmismo in materia di esposizione ai campi elettromagnetici.

## **Bibliografia**

- [1] Baan R *et al.* (WHO International Agency for Research on Cancer Monograph Working Group). "Carcinogenicity of radiofrequency electromagnetic fields". *Lancet Oncol.* 2011; 12:624-626.
- [2] Ministero della Salute. *Parere del Css su possibili rischi da uso non appropriato dei telefoni cellulari. Ministero avvierà campagna di informazione per sensibilizzare ad utilizzo appropriato.* Comunicato n. 226 - 28 novembre 2011.  
<http://www.salastampa.salute.gov.it/attualita/paDettaglioComunicati.jsp?id=3439>
- [3] Swerdlow AJ *et al.* (International Commission for Non-Ionizing Radiation Protection Standing Committee on Epidemiology). "Mobile phones, brain tumors, and the Interphone study: where are we now?" *Environ Health Perspect.* 2011; 119:1534-1538.
- [4] Juutilainen J *et al.* "Experimental studies on carcinogenicity of radiofrequency radiation in animals." *Crit Rev Env Sci Tec* 2011; 41(18): 1664-1695.

- [5] European Health Risk Assessment Network on Electromagnetic Fields Exposure (EFHRAN). *Risk analysis of human exposure to electromagnetic fields*. Deliverable Report D2 of EHFRAN project. July 2010.  
[http://efhran.polimi.it/docs/EFHRAN\\_D2\\_final.pdf](http://efhran.polimi.it/docs/EFHRAN_D2_final.pdf)
- [6] European Health Risk Assessment Network on Electromagnetic Fields Exposure (EFHRAN). *Report on the analysis of risks associated to exposure to EMF: in vitro and in vivo (animals) studies*. Deliverable Report D3 of EHFRAN project. July 2010  
[http://efhran.polimi.it/docs/IMS-EFHRAN\\_09072010.pdf](http://efhran.polimi.it/docs/IMS-EFHRAN_09072010.pdf)
- [7] World Health Organization (WHO). *Electromagnetic fields and public health: mobile phones*. Fact Sheet N° 193. June 2011.  
[http://www.iss.it/binary/elet/cont/promemoria\\_OMS\\_giugno\\_2011.pdf](http://www.iss.it/binary/elet/cont/promemoria_OMS_giugno_2011.pdf)
- [8] World Health Organization (WHO). *WHO Research Agenda for Radiofrequency Fields*. 2010.  
[http://whqlibdoc.who.int/publications/2010/9789241599948\\_eng.pdf](http://whqlibdoc.who.int/publications/2010/9789241599948_eng.pdf)
- [9] Media Centre - IARC News. Possible relationship between use of mobile phones and the risk of cancer: Questions and Answers.  
[http://www.iarc.fr/en/media-centre/iarcnews/2011/IARC\\_Mobiles\\_QA.php](http://www.iarc.fr/en/media-centre/iarcnews/2011/IARC_Mobiles_QA.php)
- [10] Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 8 luglio 2003. “Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici generati a frequenze comprese tra 100 kHz e 300 GHz”. *Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana* n. 199 del 28 agosto 2003.  
[http://www.iss.it/binary/elet/cont/DPCM\\_1.1202383676.pdf](http://www.iss.it/binary/elet/cont/DPCM_1.1202383676.pdf)