# Il 5G

## *Il nuovo standard per sistemi radiomobili cellulari di quinta generazione*

Cos'è, come funziona e quali sono i rischi

**ARPA Lombardia**

**Maggio 2024**

# Sommario

**Che cos'è il 5G** ..... **3**

**Che cosa comporta sul territorio** ..... **3**

**Ci sarà un'impennata dell'inquinamento elettromagnetico?** ..... **4**

**Come si può essere sicuri che lo sviluppo del 5G non porti ad esposizioni oltre i limiti di legge?** **4**

**Quali sono i rischi per la salute?** ..... **5**

Le frequenze del 5G sono nuove e mai usate su larga scala e destano preoccupazione perché i rischi per la salute sono sconosciuti ..... 5

Le radiofrequenze sono dannose per la salute e possono provocare effetti gravi ed irreversibili agli esseri umani ..... 5

Le radiofrequenze possono essere dannose per gli organismi viventi anche a livelli di esposizione inferiori ai limiti di legge, la IARC infatti le ha classificate come cancerogene ..... 6

Nel 2018 due importanti studi sperimentali (NTP; Ramazzini) hanno correlato l'esposizione alle radiofrequenze con l'insorgenza di tumori al cuore e al cervello nelle cavie, perché non si è agito di conseguenza? ..... 7

La diffusione ubiquitaria del segnale 5G sarà un pericolo per le persone elettrosensibili ..... 7

Perché non dare ascolto agli appelli di moratoria sul 5G che provengono da alcuni ricercatori? ..... 7

**Conclusioni e Note** ..... **8**

# Che cos'è il 5G?

È il **nuovo standard per i sistemi radiomobili cellulari di quinta generazione** che succederà a quello di quarta, detto anche LTE, attualmente già sviluppato ed attivo sul territorio. Esso va incontro alle esigenze di sviluppo in termini di velocità e qualità del collegamento radiomobile. **Tra le numerose innovazioni**, la nuova rete permetterà la nascita della guida autonoma, il potenziamento della telemedicina e la realizzazione di un'alta densità di interconnessioni (fino ad 1 milione per $km^2$) di "oggetti intelligenti" per ottenere sicurezza, servizi e informazioni in tempo reale.

Questa nuova tecnologia e la sua implementazione vengono considerate strategiche dall'Unione Europea in quanto "*elementi costitutivi più critici della nostra economia e società digitale nel prossimo decennio*[i]".

**Le frequenze assegnate in Italia al 5G ricadono nella banda a 700 MHz, 3700 MHz e 27 GHz**. Di queste, solo le prime due sono attualmente attive, mentre la terza banda, quella a lunghezze d'onda millimetriche, sarà dedicata principalmente all'interconnessione con gli oggetti (*IOT: Intenet Of Things, Internet delle Cose*) che si svilupperà più tardi.

# Che cosa comporta sul territorio?

In una **prima fase** gli operatori di telefonia mobile installeranno le nuove antenne 5G sulle stazioni radio-base preesistenti. **Non si assisterà** pertanto **ad un aumento del numero di stazioni già presenti** sul territorio, ma ad una loro implementazione. La **seconda fase** vedrà invece l'**ottimizzazione della nuova rete 5G con nuove eventuali stazioni** e, più tardi, l'**installazione di piccole antenne** (microcelle) di bassissima potenza per il segnale 5G a 27 GHz che, a causa dell'alto assorbimento che le onde a questa frequenza subiscono da parte degli ostacoli fisici, copriranno aree molto piccole.

Tutte le nuove installazioni avvengono previa autorizzazione Comunale a seguito dell'ottenimento del parere preventivo di ARPA sull'impatto elettromagnetico. Tale parere è legato agli attuali limiti d'esposizione per la popolazione fissati dal **DPCM 8 luglio 2003 e s.m.i.** e se la verifica preliminare non dimostra il loro rispetto, l'impianto non verrà realizzato secondo il progetto presentato.

# Ci sarà un innalzamento dell'inquinamento elettromagnetico?

**No**, *il crescere del numero di antenne non è sinonimo di aumento sconsiderato del campo elettromagnetico*. **Più antenne nella stessa area** significa avere un **segnale radio più uniforme** nello spazio e di qualità superiore per il servizio radiomobile. Una situazione di questo tipo **permette di mantenere le potenze d'emissione delle antenne trasmittenti e dei cellulari ridotte al minimo**, risparmiando energia e riducendo così anche l'esposizione personale data dall'uso del cellulare. Inoltre, la nuova tipologia di antenne 5G cosiddette "attive" permetterà, tramite un'elevata focalizzazione dell'emissione elettromagnetica, di dirigere il campo nella direzione dell'utilizzatore mobile seguendolo nei suoi spostamenti e minimizzando pertanto la dispersione delle emissioni nelle restanti direzioni non utili al collegamento. Non si deve dimenticare che la fonte maggiore d'esposizione è costituita dai terminali mobili, cioè i cellulari, e non dalle antenne delle stazioni né dagli oggetti "intelligenti" collegati in Rete. Sono pertanto la durata e la modalità d'utilizzo del proprio cellulare che incidono maggiormente sui livelli d'esposizione a cui siamo sottoposti. Ottenere una rete mobile capillare come quella che si realizzerà col 5G vuol dire permettere al cellulare di emettere meno campo elettromagnetico, tutelando maggiormente l'utilizzatore.

# Come si può essere sicuri che lo sviluppo del 5G non porti ad esposizioni oltre i limiti di legge?

**Il controllo preventivo** che viene **fatto da ARPA in fase di autorizzazione** delle nuove antenne **permette di bloccare** prima dell'installazione **quelle che non rispettano i limiti di riferimento normativi** che in Italia sono attualmente di 20 V/m (40 V/m per frequenze superiori a 3 GHz) per le aree con permanenze inferiori a 4 ore/giorno e di 15 V/m per le restanti (abitazioni e pertinenze esterne, ecc.).

A questa attività preventiva si affianca anche un'**attività di misurazione dei livelli di campo** che viene fatta sempre da ARPA, sia su richieste che pervengono al Comune da parte dei cittadini, sia come controllo mirato a quelle situazioni critiche evidenziate in fase di autorizzazione degli impianti.

Per richiedere un intervento di ARPA presso la propria abitazione è sufficiente inviare un'opportuna richiesta alla propria amministrazione comunale. *Per quanto sopra detto, il paventato aumento fuori controllo delle esposizioni rimane solo una paura irrazionale.*

# Quali sono i rischi per la salute?

*Ad ogni nuova generazione di telefonia mobile nascono preoccupazioni nella popolazione relativamente alla salute; è successo per il 3G, per il 4G ed ora avviene per il 5G. Vediamo di sintetizzare le domande più frequenti e fornire una risposta che non sia un'opinione personale, ma sia fondata su quanto sostengono in proposito gli organismi di ricerca scientifica riconosciuti a livello internazionale.*

## Le frequenze del 5G sono nuove e mai usate su larga scala e destano preoccupazione perché i rischi per la salute sono sconosciuti

**È un'affermazione falsa**.

La *banda 3700 MHz* è paragonabile alla banda 2500 e 5000 MHz, utilizzata da anni dai router WiFi che molti di noi hanno in casa per collegarsi a Internet.

La banda più alta a lunghezze d'onda millimetriche, *27 GHz*, ricade nelle frequenze utilizzate per i radar e i ponti radio.

Infine, la *banda 700 MHz* è da decenni in uso per la diffusione del segnale televisivo.

Le interazioni con la materia vivente delle onde elettromagnetiche a frequenze nelle bande del 5G sono ben note da tempo. Più è alta la frequenza dell'onda, meno essa penetra all'interno del corpo. Per le frequenze a 27 GHz che saranno utilizzate in futuro per il 5G, l'interazione si ferma allo strato superficiale della pelle senza quindi interessare gli organi interni.

## Le radiofrequenze sono dannose per la salute e possono provocare effetti gravi ed irreversibili agli esseri umani

**Questa affermazione contiene un elemento di verità**: i campi elettromagnetici a radiofrequenza possono essere dannosi a causa del surriscaldamento che essi provocano ai nostri tessuti e organi se l'esposizione supera una certa soglia. Proprio per evitare ciò sono stati proposti a livello internazionale dall'ICNIRP[1] dei limiti d'esposizione[ii] diminuendo di un fattore 50 i valori di campo in grado di provocare effetti dannosi. In Italia si è deciso sin dal 1998 di applicare il cosiddetto principio di precauzione introducendo un limite ancora più basso, chiamato valore di attenzione o obiettivo di qualità, per il quale attualmente la riduzione risulta di un fattore 400. Per semplificare, è come dire che se la soglia sul peso di un oggetto da sollevare per evitare possibili danni sul nostro apparato muscolo-scheletrico è di 25 kg, allora per tutelare la salute si fissa quale valore limite 60 grammi.

[1] ICNIRP: Acronimo di "International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection", in italiano "Commissione Internazionale per la Protezione dalle Radiazioni Non Ionizzanti"; organismo non governativo di esperti scientifici indipendenti, cioè con esplicita esclusione di ogni soggetto che abbia interessi economici nel campo per garantirne l'imparzialità, riconosciuto dall'Organizzazione Mondiale della Sanità e che si occupa di ricerca sul tema dei possibili effetti nocivi dei campi elettromagnetici.

## Le radiofrequenze possono essere dannose per gli organismi viventi anche a livelli di esposizione inferiori ai limiti di legge, la IARC infatti le ha classificate come cancerogene

L'ipotesi che l'esposizione ai campi a radiofrequenza di bassa intensità e per lunghi periodi di tempo possa nuocere alla salute provocando il cancro e numerosi effetti biologici negativi all'origine di una serie di gravi alterazioni neurologiche, metaboliche e riproduttive è oggetto di studi da molto tempo.

Ad oggi sono comparse oltre 30.000 pubblicazioni scientifiche e più di 6.000 sommari di studi scientifici, detti metanalisi[iii], sugli effetti dei campi elettromagnetici. Numeri di questa portata indicano che l'argomento è uno dei più studiati dalla comunità scientifica. Secondo l'ICNIRP *la grande mole di studi condotti fino ad ora dimostra che per esposizioni inferiori ai limiti contenuti nelle sue più recenti linee guida del 2020 non sussistono rischi per la salute, anche per l'esposizione dovuta al 5G*[iv].

Nel 2011 la IARC[2] ha classificato i campi a radiofrequenza come "possibilmente cancerogeni", classe 2B. Ciò dovrebbe spaventare, ma rileggendo con il linguaggio della scienza, dando il giusto significato alla parola "possibile" e alla classe di appartenenza, tutto si ridimensiona. *Prima di tutto, non sono le radiofrequenze in generale ad aver ricevuto tale giudizio, bensì l'esposizione dovuta all'uso del cellulare per lunghi periodi*. Quindi non ci sono le stesse indicazioni per le esposizioni alle antenne delle stazioni radio-base, che, è bene ricordarlo, risultano di livello molto più basso rispetto a quelle che il cellulare provoca a carico del cranio e del cervello. Inoltre, la classificazione della IARC è basata essenzialmente sui risultati di alcuni studi epidemiologici che mostrano delle associazioni tra gli utilizzatori assidui di telefoni cellulari e il rischio di due tipologie di tumori intracranici: glioma e neurinoma del nervo acustico.

È proprio la limitata evidenza nell'uomo, negli animali e il debole supporto fornito dagli studi sui meccanismi d'azione dei campi ad aver portato ad assegnare la classificazione più "debole" tra quelle individuate dalla IARC. Il carattere di estrema "debolezza" delle prove a carico dei campi a radiofrequenza si riflette nel Codice Europeo contro il Cancro (iniziativa della Commissione europea coordinata dalla IARC per informare su ciò che le persone possono fare per sé o per i loro familiari ai fini di ridurre il rischio di contrarre un cancro) che nella sua quarta edizione (2012-13) chiarisce che le radiazioni non ionizzanti, inclusi i campi elettromagnetici a radiofrequenza, non sono una causa accertata di tumori e pertanto non vengono menzionati per essi delle raccomandazioni finalizzate a ridurre il rischio di tumori[v].

**Non sussiste quindi alcun giustificato allarme**, anzi, nelle conclusioni del suo rapporto di sintesi del 2019 sulle evidenze scientifiche tra radiazioni a radiofrequenze e tumori[vi], l'ISS (Istituto Superiore di Sanità) scrive che "*dal punto di vista delle implicazioni normative, a parere dell'OMS e di numerosi panel internazionali di esperti, le evidenze scientifiche correnti […] non giustificano modifiche sostanziali all'impostazione corrente degli standard internazionali di prevenzione dei rischi per la salute*".

[2] IARC: acronimo di "International Agency for Research on Cancer", in italiano "Agenzia Internazionale per la Ricerca sul Cancro"; organismo internazionale che conduce e coordina la ricerca sulle cause del cancro e sui meccanismi alla base della sua insorgenza. Fa parte dell'OMS e delle Nazioni Unite. Tra i vari compiti svolti, realizza una revisione sistematica ed esaustiva di tutta la letteratura scientifica pubblicata su riviste sottoposte a peer-review attinenti alla valutazione di cancerogenicità di un determinato agente.

## Nel 2018 due importanti studi sperimentali (NTP; Ramazzini) hanno correlato l'esposizione alle radiofrequenze con l'insorgenza di tumori al cuore e al cervello nelle cavie, perché non si è agito di conseguenza?

Questi studi, citati quasi sempre da chi vuole associare le radiofrequenze ai tumori, sono stati valutati dall'ICNIRP che non li ha ritenuti sufficientemente coerenti, affidabili e generalizzabili. Essi **non forniscono basi credibili** per poter rivedere le linee guida esistenti sull'esposizione alle radiofrequenze in quanto presentano evidenti limiti, sia a livello di metodo che di interpretazione dei dati e risultati contraddittori tra loro[vii].

## La diffusione ubiquitaria del segnale 5G sarà un pericolo per le persone elettrosensibili

Sono stati pubblicati circa 400 articoli[iv] di studi sperimentali con lo scopo di dimostrare l'esistenza di una ipersensibilità umana ai campi elettromagnetici. La maggior parte di questi studi non hanno rilevato alcuna relazione causa-effetto tra i sintomi ed esposizione ai campi. Soprattutto gli studi più affidabili fatti in doppio cieco, cioè senza che i casi (ovvero i soggetti ipersensibili) e i controlli (cioè quelli non ipersensibili) avessero informazioni sull'esposizione, hanno dimostrato che i cosiddetti elettrosensibili non sono in grado di percepire il campo elettromagnetico più di quanto non lo siano i soggetti normali, le cui risposte sono state completamente casuali, e che i sintomi lamentati dagli elettrosensibili non erano correlati all'esposizione ai campi.

L'Organizzazione Mondiale della Sanità, nonostante riconosca reali i sintomi, ritiene[viii] però che **non ci sia alcuna base scientifica per associarli ai campi elettromagnetici**, né per riconoscere l'elettrosensibilità come patologia medica. L'attuale quadro scientifico ritiene plausibile che tali sintomi possano essere dovuti a condizioni psichiatriche preesistenti oppure a reazioni di stress provocate dalla preoccupazione per gli effetti dei campi elettromagnetici (effetto nocebo).

Sulla base di questi dati nessun Paese ha riconosciuto l'elettro-ipersensibilità come patologia medica associata ai campi elettromagnetici; ne è un esempio la Svezia in cui l'associazione Svedese delle persone elettro-sensibili ha ricevuto un aiuto economico solo in quanto associazione di disabili e non a causa del presunto nesso con i campi elettromagnetici.

## Perché non dare ascolto agli appelli di moratoria sul 5G che provengono da alcuni ricercatori?

*Perché non sussistono ragioni obiettive per farlo*.

Tali appelli restano confinati nella sfera delle opinioni personali che ogni ricercatore ha il diritto di manifestare, ma che non trovano riscontro con le numerose analisi cumulative (metanalisi) sui rischi da esposizione ai campi elettromagnetici fatte sino ad ora dagli organismi internazionali preposti. Nessuno, tra gli studi che evidenziano un rischio, arriva a conclusioni univoche e chiare ed esistono altrettanti studi che giungono a conclusioni opposte.

Tutto ciò dimostra due cose: la prima, che se un rischio esiste, tale rischio è così debole che non risulta misurabile (è la tipica ricerca dell'ago nel pagliaio); la seconda, che non esiste alcun complotto per bloccare la ricerca sui campi elettromagnetici; chi ritiene di avere le prove della nocività dell'esposizione prolungata a bassi livelli di campo deve solo mettere a disposizione i propri risultati alla comunità scientifica perché vengano valutati.

# Conclusioni

Da un esame globale della letteratura scientifica aggiornata non sussiste alcun allarme sanitario per il 5G e non risulta che l'esposizione ai campi elettromagnetici a radiofrequenza, 5G compreso, sia nociva per l'uomo, se mantenuta al di sotto dei limiti ICNIRP (e a maggior ragione dei limiti attualmente in vigore in Italia), e che abbia una qualche incidenza misurabile sul tasso dei tumori.


i. Towards 5G, European Commission: https://digital-strategy.ec.europa.eu/it/policies/5g e 5G: Faq, European Commission: https://digital-strategy.ec.europa.eu/it/faqs/5g-questions-and-answers
ii. ICNIRP RF EMF Guidelines 2020: https://www.icnirp.org/cms/upload/publications/ICNIRPrfgdl2020.pdf
iii. EMF Portal of the RWTH Aachen University: https://www.emf-portal.org/en
iv. Domande frequenti (FAQ) relative alle Linee Guida ICNIRP 2020 per i Campi Elettromagnetici a Radiofrequenza (traduzione dall'Inglese a cura dell'ISS): https://www.iss.it/documents/20126/0/FAQ+ICNIRP+2020.pdf/9a57408a-852b-b4f5-0ae9-d0a958807dc6?t=1588003400026
v. Codice Europeo contro il Cancro - 12 modi per ridurre il tuo rischio di cancro: https://cancer-code-europe.iarc.fr/index.php/it/12-modi/radiazioni/792-esiste-un-rischio-di-cancro-derivante-da-radiazioni-non-ionizzanti-come-i-campi-elettromagnetici-prodotti-dalle-linee-elettriche-le-microonde-utilizzate-nei-forni-a-microonde-e-le-onde-radio-utilizzate-per-le-tecnologie-wireless-telefoni-cellulari-wi-fi-t
vi. Radiazioni a radiofrequenze e tumori: sintesi delle evidenze scientifiche (Rapporto ISTISAN 19/11): https://www.iss.it/documents/20126/45616/19_11_web.pdf/ac56a2f9-b6c1-321e-adbf-7165c4bbd88a?t=1581099467194
vii. ICNIRP NOTE on recent animal carcinogenesis studies (Munich, Germany, 04.09.2018): https://www.icnirp.org/cms/upload/publications/ICNIRPnote2018.pdf
viii. Campi Elettromagnetici e Salute Pubblica - Ipersensibilità ai Campi Elettromagnetici (Promemoria OMS n.296 Dicembre 2005): https://www.cemlab.it/docs/ehs_fs_296_italian.pdf