



**COMUNE DI CARRARA**

**PROGRAMMA COMUNALE DEGLI IMPIANTI  
DI RADIOCOMUNICAZIONE**

**ANALISI CONTRIBUTI DEI CITTADINI**

**Ing. Marco ANGELONI**

Ordine degli Ingg. della Provincia di Massa Carrara n.595

Coadiuvato da:

**Dott. Andrea Ricci**

**Ing. Tiziano Baruzzo**

**Geom. Giacomo Bresciani**

**AGOSTO 2025**



## INDICE

|                                  |           |
|----------------------------------|-----------|
| <b>PREMESSA .....</b>            | <b>3</b>  |
| <b>REPORT – ALLEGATO 1 .....</b> | <b>4</b>  |
| <b>REPORT – ALLEGATO 2 .....</b> | <b>7</b>  |
| <b>REPORT – ALLEGATO 3 .....</b> | <b>8</b>  |
| <b>REPORT – ALLEGATO 4 .....</b> | <b>9</b>  |
| <b>REPORT – ALLEGATO 5 .....</b> | <b>10</b> |

### ALLEGATI

CONTRIBUTI DEI CITTADINI

2

### DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

RELAZIONE TECNICA - PROGRAMMA COMUNALE DEGLI IMPIANTI  
DI RADIOCOMUNICAZIONE

ALLEGATO 1 - GEOREFERENZIAZIONE SISTEMI DI RADIOCOMUNICAZIONE

ALLEGATO 2 - SCHEDE TRALICCI

ALLEGATO 3 - UBICAZIONE TRALICCI

ALLEGATO 4 - MAPPA DELL'IMPATTO ELETTROMAGNETICO

ALLEGATO 5 – MAPPA DELLE LOCALIZZAZIONI



## PREMESSA

---

La seguente nota tecnica analizza i contributi dei cittadini al Programma Comunale degli Impianti di Radiocomunicazione del Comune di Carrara pervenuti a seguito dell'incontro pubblico di presentazione svoltosi il giorno 19 giugno 2025 presso la Sala Consiliare del Comune

Tra i contributi raccolti si procederà a fornire chiarimenti e riscontro solo alle osservazioni pertinenti e specifiche che fanno riferimento al programma redatto e/o ai relativi allegati tralasciando le osservazioni generiche sulla tematica relativa all'inquinamento elettromagnetico (aspetti sanitari, normativa nazionale o/e regionale, valori limite) in quanto non di competenza del Programma Comunale degli Impianti di Radiocomunicazione del Comune di Carrara e di codesta amministrazione.



## REPORT – ALLEGATO 1

---

Di seguito, per comodità di lettura, si riporta l'estratto dell'osservazione a cui puntualmente è data risposta: la risposta è restituita in corsivo.

Punto 1)

Dato che il programma è ancora in costruzione e migliorabile chiediamo che l'amministrazione apra un'interlocuzione costruttiva con rappresentanti di ISDE (Medici per l'Ambiente) e dell'Istituto Ramazzini

*Gli enti ed associazioni in oggetto non rientrano tra i soggetti ai quali il Comune deve richiedere parere, essi si possono comunque esprimere durante la fase di pubblicazione del programma.*

Punto 2)

Chiediamo che il Comune non segua l'innalzamento dei limiti di esposizione della popolazione a campi elettromagnetici ad alta frequenza (CEMRF) da 6 V/m a 15 V/m

*L'amministrazione comunale, nel recepire le disposizioni della legislazione in tema di inquinamento elettromagnetico non ha il potere e le competenze per fissare limiti più restrittivi di quelli fissati dalla normativa nazionale*

Punto 3)

Chiediamo che nei siti sensibili (scuole, luoghi di assistenza o presidi sanitari) vengano attuati criteri più restrittivi e tutelanti...(…) Riteniamo che la non idoneità non debba essere limitata all'interno del sito sensibile, ma estesa ad un congruo perimetro intorno ad esso.

*Come previsto dalla L.R. n. 49/2011 in materia di localizzazione degli impianti Art. 11 Comma 1 lettera e), nella definizione del programma comunale degli impianti e nel rilascio del titolo abilitativo, il Comune osserva il criterio localizzativo che vieta l'installazione di impianti di radiodiffusione radiotelevisivi e per telefonia mobile su*



ospedali, case di cura e di riposo, scuole di ogni ordine e grado, asili nido, carceri e relative pertinenze.

Punto 4)

Chiediamo che venga strutturato un monitoraggio con strumentazione idonea (centraline per monitoraggi del campo elettromagnetico h24 per più giorni)

*Relativamente al monitoraggio dei campi elettromagnetici sul territorio comunale è previsto un articolo (Art. 14) per la gestione dell'attività di controllo in cui si specifica che il Comune, a proprie spese, può richiedere all'ARPAT l'esecuzione di misurazioni dei campi elettromagnetici o valutazioni specifiche ulteriori rispetto alla periodicità minima di cui al punto 5 dell'Art. 13 della L.R. n. 49/2011, inoltre potrà avvalersi di consulenti esterni che operino secondo le metodologie previste dalla normativa vigente.*

Punto 5)

Chiediamo l'istituzione di zone WiFi free che sono ritenute utili per tutelare, in particolare, le persone cosiddette elettrosensibili

*Premesso che nella normativa vigente non esiste definizione di "persona elettrosensibili", i sistemi Wi-Fi e Wi-Max rientrano anch'essi tra gli impianti di radiocomunicazione oggetto del presente programma ed i criteri localizzativi sono quelli definiti dalla L.R. n. 49/2011: essi sono esclusi dall'ambito di applicazione del Programma dei Sistemi di Radiocomunicazione del Comune di Carrara nel solo caso in cui tali impianti fissi siano operanti con potenza massima al connettore di antenna inferiore o uguale a 5 W il cui corrispondente EIRP sia comunque non superiore a 100 W, come previsto al punto 2 dall'Art. 13 della L.R. n. 49/2011.*

Punto 6)

Chiediamo che, come già fatto a Bologna, non vengano installate antenne su coperti di eternit

*Una tale prescrizione non è di competenza del presente programma*



Punto 7)

Riteniamo molto importante, infine, che venga associato al programma un percorso di educazione ambientale

*L'Art. 18 delle NTA al punto 4 stabilisce che Il Comune promuove ovvero aderisce e collabora alle iniziative di informazione ed educazione ambientale in materia di inquinamento elettromagnetico da realizzare con appositi progetti in sinergia con i Comuni limitrofi e/o gli enti pubblici e privati coinvolti nella problematica tenuto conto delle disponibilità di Bilancio.*



## REPORT – ALLEGATO 2

---

Nessun riferimento pertinente e specifico al Programma Comunale degli Impianti di Radiocomunicazione del Comune di Carrara pubblicato.



## REPORT – ALLEGATO 3

---

Nessun riferimento pertinente e specifico al Programma Comunale degli Impianti di Radiocomunicazione del Comune di Carrara pubblicato.





## REPORT – ALLEGATO 4

---

Nessun riferimento pertinente e specifico al Programma Comunale degli Impianti di Radiocomunicazione del Comune di Carrara pubblicato.



## REPORT – ALLEGATO 5

---

Di seguito, per comodità di lettura, si riporta l'estratto dell'osservazione a cui puntualmente è data risposta: la risposta è restituita in corsivo

Punto 1)

Alla luce della normativa regionale vigente, che promuove l'accorpamento degli impianti in aree di pregio paesaggistico e culturale, riteniamo necessario che il Comune avvii una politica volta alla realizzazione di una struttura unica

*Con il presente programma il Comune favorisce l'accorpamento di più sistemi sul minor numero di strutture possibili (Art. 6 punto d) delle NTA del Programma in oggetto) ma non può obbligare la rilocalizzazione dei sistemi esistenti se non per motivi riconducibili al superamento dei limiti*

Punto 2)

Inoltre, evidenziamo che le ultime rilevazioni ARPAT sui campi elettromagnetici, sia a banda larga che a banda stretta, risalgono al 2020. Riteniamo necessario che tali rilevazioni vengano effettuate almeno con cadenza biennale, considerando che si basano su misurazioni della durata di sei minuti, quindi facilmente realizzabili.

*Premesso che allo stato attuale le misure per valutare il rispetto dei limiti di emissione dei campi elettromagnetici ad alta frequenza prevede misure di 24 ore e le eventuali misure a banda stretta sono necessarie nel solo caso di superamento dei limiti si evidenzia che relativamente al monitoraggio dei campi elettromagnetici sul territorio comunale è previsto un articolo (Art. 14 delle NTA del Programma in oggetto) per la gestione dell'attività di controllo.*

Punto 3)

...(…) l'apposizione di cartelli identificativi visibili dall'esterno



*L'Art. 11 delle NTA stabilisce che in prossimità di ogni impianto dovrà essere collocato in posizione visibile un cartello in materiale resistente delle dimensioni UNI non inferiori all'A3, in cui siano riportati i seguenti dati per ogni impianto installato:*

- *ragione sociale del gestore,*
- *nominativo dell'intestatario o titolare dell'impianto,*
- *responsabile della conduzione dell'impianto e riferimenti di reperibilità,*
- *data di installazione, data di attivazione, eventuale data di disattivazione/cessazione,*
- *estremi atto autorizzatorio (ove previsto)*

*Detto cartello dovrà essere sempre visibile al pubblico, aggiornato e presente per tutta la durata della permanenza dell'impianto in modalità idonea a non consentirne l'asportazione e l'alterabilità.*

Punto 4)

*...(…) la pubblicazione delle SCIA (Segnalazioni Certificate di Inizio Attività) relative a modifiche strutturali sull'Albo Pretorio,*

*La normativa vigente non prevede la pubblicazione delle SCIA sull'Albo Pretorio*

Punto 5)

*...(…) lo sviluppo di un programma di educazione ambientale per informare la cittadinanza, come previsto dalla normativa regionale*

*L'Art. 18 delle NTA al punto 4 stabilisce che Il Comune promuove ovvero aderisce e collabora alle iniziative di informazione ed educazione ambientale in materia di inquinamento elettromagnetico da realizzare con appositi progetti in sinergia con i Comuni limitrofi e/o gli enti pubblici e privati coinvolti nella problematica tenuto conto delle disponibilità di Bilancio.*

Punto 6)

*Proponiamo inoltre che venga regolamentato il livello massimo del campo elettromagnetico nella zona, adottando il valore più basso previsto dalla normativa, in considerazione della presenza del cimitero e dell'area panoramica antistante.*



**COMUNE DI CARRARA**  
**ANALISI CONTRIBUTI AL PROGRAMMA COMUNALE DEGLI IMPIANTI**  
**DI RADIOCOMUNICAZIONE**  
**dell'art. 8, comma 6, della Legge n. 36/2001**

*Allo stato attuale, con l'entrata in vigore, in data 30 aprile 2024, dell'art. 10 della L. n. 214/2023 il valore di attenzione e l'obiettivo di qualità sono fissati a 15 V/m per luoghi adibiti a permanenza umana per almeno 4 ore giornaliere (abitazioni, scuole, ospedali, luoghi di lavoro, parchi gioco, ecc.) o all'aperto in luoghi intensamente frequentati*

Punto 7)

Infine, segnaliamo che, nella documentazione visionata, il traliccio TR1001 risulta indicato in una posizione diversa da quella reale

*La posizione è stata verificata ed aggiornata nelle cartografie allegate al Programma Comunale degli Impianti di Radiocomunicazione del Comune di Carrara.*



## **ALLEGATO 1**

### CONTRIBUTI DEI CITTADINI

## Osservazioni sul piano comunale degli impianti di radiocomunicazione

Gentile amministrazione,

dopo la visione dei documenti messi a disposizione dal Comune vi proponiamo le seguenti osservazioni. Alleghiamo inoltre quella che riteniamo essere la migliore documentazione sul tema elaborata proprio per i Comuni dai massimi esperti nazionali, con i quali abbiamo avuto la fortuna di confrontarci prima della stesura di questo documento.

- 1) Dato che il Piano è ancora in costruzione e migliorabile chiediamo che l'amministrazione apra **un'interlocuzione costruttiva con rappresentanti di ISDE (Medici per l'Ambiente) e dell'Istituto Ramazzini**, eccellenza italiana che vanta importanti ricerche di livello internazionale sul tema. Questi soggetti sono tra i massimi esperti sul tema e hanno già collaborato con diversi Comuni italiani (Bologna, Empoli, Pesaro e altri) per rendere i piani più efficaci e il più tutelanti possibili rispetto alla salute della cittadinanza e dell'ambiente.
- 2) Chiediamo che il Comune non segua l'innalzamento dei limiti di esposizione della popolazione a campi elettromagnetici ad alta frequenza (CEMRF) da 6 V/m a 15 V/m introdotta ingiustificatamente dall'attuale governo, con particolare attenzione rispetto ai "siti sensibili" (scuole, presidi sanitari, luoghi di assistenza) o, se questo impedito dalla legge, che si impegni a chiedere ufficialmente al Governo di tornare al limite di 6 V/m, come già fatto da altri Comuni. Chiediamo altresì che il Comune si attivi per chiedere alla Regione Toscana di intervenire sulla materia, come già sta avvenendo in Emilia-Romagna. Come sottolinea ISDE in una lettera pubblica mandata ad ANCI, **le radiazioni a radiofrequenza sono state classificate nel 2013 "dall'Agenzia Internazionale per la Ricerca sul Cancro (IARC) come "possibile cancerogeno" (gruppo 2B)**, sulla base di un incremento del rischio di glioma (un tipo di tumore cerebrale maligno) e di neurinoma vestibolare (cioè tumore del nervo acustico), entrambi associati all'uso del telefono cellulare. La classificazione nel Gruppo 2 della IARC rappresentava un grado di evidenza di cancerogenicità, benché limitata, nell'uomo e, a quei tempi, ancora non sufficiente nell'animale di laboratorio. A partire dal 2013 sono stati pubblicati due importanti studi sugli animali di laboratorio, uno del National Toxicology Program (NTP) americano e uno dell'Istituto Ramazzini di Bologna. Entrambi, a migliaia di chilometri di distanza ma con procedure sovrapponibili, hanno messo in evidenza **l'aumento dei tumori del sistema nervoso centrale e periferico**, così come era stato osservato nell'uomo". Inoltre è dimostrato che **"non esiste una barriera allo sviluppo tecnologico del 5G causato dal limite di 6 V/m e dunque l'innalzamento dei limiti non costituisce una necessità per gli utenti ma un forte risparmio economico per le compagnie"**.

Non possiamo permetterci di mettere a rischio la salute delle persone per un risparmio economico delle aziende.

- 3) Chiediamo che nei **siti sensibili (scuole, luoghi di assistenza o presidi sanitari) vengano attuati criteri più restrittivi e tutelanti**. Nel documento del Comune leggiamo: "il Programma in valutazione prevede la "non idoneità" all'ubicazione di nuovi impianti trasmettenti (o potenziamento di quelli eventualmente già esistenti) **all'interno** di siti sensibili". Riteniamo che la non idoneità non debba essere limitata all'interno del sito sensibile, ma **estesa ad un congruo perimetro intorno ad esso**. La tutela di tali zone infatti deve essere massima: sappiamo che ci sono diverse possibilità che riguardano non solo la distanza da esse ma anche il dislivello tra il centro elettrico del sistema radiante e i ricettori sensibili o il riorientamento delle antenne.

- 4) Chiediamo che venga strutturato un **monitoraggio con strumentazione idonea** (centraline per monitoraggi del campo elettromagnetico h24 per più giorni). Queste centraline potrebbero essere di proprietà comunale date in gestione alle ARPA con opportune convenzioni al fine di ridurre i tempi di attesa dal momento che le ARPA hanno sicuramente strumentazione adeguata, ma numericamente limitata per soddisfare tutte le richieste. Per abbattere eventuali costi il Comune può associarsi con Comuni vicini e condividere le spese.
- 5) Chiediamo l'istituzione di **zone WiFi free che sono ritenute utili per tutelare, in particolare, le persone cosiddette elettrosensibili**, ossia particolarmente vulnerabili anche a campi elettromagnetici molto bassi a fronte dei quali molte persone in genere non avvertono disagi, almeno immediati ed acuti. Gli elettrosensibili invece possono vedere gravemente compromessa la qualità della propria vita.
- 6) Chiediamo che, come già fatto a Bologna, **non vengano installate antenne su coperti di eternit**.
- 7) Riteniamo molto importante, infine, che venga associato al piano un **percorso di educazione ambientale**, in particolar modo negli istituti scolastici, **sul corretto utilizzo dei dispositivi elettronici per minimizzare i rischi legati all'esposizione ai campi elettromagnetici**, visto l'aumento esponenziale di esposizione dei giovani e giovanissimi e i già evidenti impatti nocivi sulla loro salute psicofisica.

Con la speranza che le osservazioni vengano prese in considerazione e che si apra un dialogo in merito ad esse, confidando in futuri momenti partecipati di discussione sul piano, vi ringrazio dell'attenzione e resto a disposizione per eventuali approfondimenti.

Carlo Perazzo, Segretario Sinistra Italiana Carrara

## EFFETTI SULLA SALUTE aggiornato al gennaio 2024

### 1. Il cancro

**Studi epidemiologici.** Poiché la maggior parte dei tumori ha una lunga latenza, le informazioni sull'esposizione ad un determinato agente *self-reported* rappresenta un problema nelle valutazioni retrospettive per identificare le potenziali cause. Studi di tipo caso controllo hanno costantemente rilevato un aumento del rischio di gliomi cerebrali e neurinomi acustici (noti anche come schwannomi vestibolari) per l'uso a lungo termine dei telefoni cellulari. La classificazione IARC (2013) dei CEMRF come possibili agenti cancerogeni per l'uomo si è basata sugli studi caso-controllo condotti in Svezia da Hardell et al. (2011) e dal gruppo di studio INTERPHONE in 13 nazioni (2010, 2011). I risultati hanno dimostrato un aumento del rischio di cancro al cervello sul lato della testa in cui il telefono è stato appoggiato e hanno aggiunto ulteriori prove per i CEMRF come fattore causale. Successivamente, anche uno studio caso-controllo nazionale francese ha rilevato un significativo aumento del rischio di glioma tra gli utenti più "avid" di telefoni cellulari (Coureau et al, 2014). Diverse meta-analisi di studi caso-controllo sulle associazioni tra rischio di cancro al cervello e uso a lungo termine del telefono cellulare hanno riportato aumenti significativi del rischio di glioma (Hardell et al, 2007; Wang and Guo, 2016; Carlberg and Hardell, 2017; Wang et al, 2018; Yang et al, 2017; Choi et al, 2020; ICBE-EMF, 2022).

Al contrario, una revisione e meta-analisi degli studi umani sui CEMRF da parte dei membri di ICNIRP (Röösli et al, 2019) ha concluso che "le prove attuali di tutti gli studi disponibili, compresi gli studi epidemiologici, gli studi in vitro e in vivo, non indicano un'associazione tra l'uso di MP [telefono cellulare] e i tumori che si sviluppano negli organi e nei tessuti più esposti." Molti esperti hanno fatto notare che la revisione di ICNIRP non ha considerato gli studi in vitro o in vivo (animali) né ha evidenziato che i rischi di glioma e neurinoma acustico erano aumentati nella categoria di maggiore utilizzo del telefono, in ben quattro studi caso-controllo da loro stessi inclusi nella meta-analisi. Inoltre, l'ICNIRP ha riconosciuto il fatto di non aver identificato i rischi effettivi a causa dei lunghi periodi di latenza o a causa di rari sottotipi di tumore al cervello che non sono rientrati nella valutazione. Röösli et al (2019) hanno cercato di spiegare i risultati dei precedenti rapporti, che segnalavano un aumento del rischio di tumore al cervello, attribuendoli al fatto che i dati si basavano sul ricordo del paziente, ma non hanno sottolineato che le analisi dei dati canadesi dello studio Interphone hanno dimostrato un aumento del rischio di glioma anche dopo gli aggiustamenti effettuati per la selezione e per i bias correlati al ricordo del paziente (Momoli et al, 2017).

L'associazione fra l'esposizione a CEMRF e l'insorgenza di cancro in altre sedi, diverse dal sistema nervoso, è stata osservata in diversi studi caso-controllo. Il rischio elevato di tumori del sistema emolinfopoietico è stato segnalato fra pazienti che precedentemente erano stati professionalmente esposti a CEMRF nelle postazioni militari in Israele (Peleg et al, 2023). Risultati simili sono stati riportati in gruppi di giovani pazienti esposti a CEMRF in contesti militari e professionali in Belgio, Polonia e Israele. Vi sono inoltre prove di un aumento del rischio di tumori della tiroide con l'uso a lungo termine dei telefoni cellulari (Luo et al, 2019), associati a diverse varianti genetiche (Luo et al, 2020).

Va notato che alcuni studi di coorte non hanno invece evidenziato un aumento del rischio di tumori cerebrali associati all'uso del telefono cellulare (ad esempio, Schüz et al, 2022); tuttavia questi studi di coorte negativi avevano limiti evidenti: mancavano informazioni sull'esposizione effettiva e/o avevano breve follow up. Lo studio *One Million Women* nel Regno Unito, che è stato originariamente istituito per studiare il rischio di cancro al seno associato con la terapia ormonale sostitutiva, non ha evidenziato complessivamente alcun aumento del rischio di glioma da uso del telefono cellulare (Schüz et al, 2022); ma, lo stesso studio, ha evidenziato un aumento del 22% del glioblastoma in caso di uso prolungato (più di 10 anni), confrontando "sempre-utenti" con "mai-utenti"; "mai-utenti" erano donne che hanno telefonato fino a 1 minuto alla settimana.



Due studi multinazionali caso controllo sui CEMRF nei bambini (Aydin et al 2011; Castaño-Vinyals et al 2022) non hanno riportato prove dell'associazione causale tra rischio di tumore al cervello e uso del telefono cellulare nei giovani. Tuttavia, nello studio CEFALO (Aydin et al 2011) un'analisi più dettagliata dei risultati ha rilevato che i rapporti di probabilità (RUP) per i tumori cerebrali sono aumentati dal 33 al 55% con l'aumento della durata cumulativa delle chiamate per i tre gruppi di utenti rispetto a "utenti non regolari". A causa della breve durata dell'uso del telefono cellulare e del breve tempo di chiamata cumulativo (il gruppo di esposizione più elevato era >144 ore), lo studio CEFALO mancava di informazioni sufficienti per escludere una possibile associazione tra l'uso del telefono cellulare e il rischio di cancro al cervello nei bambini.

Nello studio MOBI-Kids (Castaño-Vinyals et al 2022), un aumentato rischio di tumori del lobo temporale è stato rilevato per l'uso in passato da 10 anni o più, nel gruppo di età 20-24 anni, ma non nel gruppo di età 15-19 anni. Né lo studio CEFALO né il MOBI-Kids forniscono informazioni sul rischio di tumori negli adulti in seguito all'esposizione infantile a CEMRF dovuta all'uso di dispositivi di comunicazione wireless.

### **Studi sugli animali**

Due ampi studi di cancerogenicità su animali di laboratorio (ratti Sprague Dawley), uno condotto dal National Toxicology Program degli Stati Uniti (NTP, 2018) e l'altro dall'Istituto Ramazzini di Bologna (Falcioni et al, 2018), hanno trovato aumenti significativi nelle incidenze e/o tendenze a sviluppare Schwannomi del cuore e gliomi del cervello in ratti maschi esposti a CEMRF rispetto ai controlli. Questi tumori sono molto rari nei ratti di controllo non esposti (controlli storici). Come detto, si tratta degli studi NTP di 2 anni (GSM- e CDMA modulato 900 MHz, 9 ore/ giorno, con esposizione totale ad intermittenza 10 min on, 10 min off), e dello studio Ramazzini, con dosi somministrate per tutta la vita, di circa 0.001, 0,03 e 0,1 W/kg (radiazione modulata GSM a 1800 MHz, esposizione continua 19 ore/giorno). In entrambi gli studi nei ratti esposti, oltre ai tumori del cervello e dei nervi, sono stati osservati aumenti di potenziali lesioni preneoplastiche (iperplasie delle cellule di Schwann nel cuore e iperplasie delle cellule gliali nel cervello). Gli Schwannomi del cuore in ratti maschi nello studio NTP sono stati giudicati da un gruppo di revisione esterno che ha concluso "chiare prove di cancerogenicità", mentre i gliomi cerebrali nello studio NTP hanno fornito "alcune prove di attività cancerogena". L'osservazione di rari schwannomi del cuore e di gliomi del cervello in ratti femmine non ha raggiunto significatività statistica.

iperplasie delle cellule gliali nel cervello). Gli Schwannomi del cuore in ratti maschi nello studio NTP sono stati giudicati da un gruppo di revisione esterno che ha concluso "chiare prove di cancerogenicità", mentre i gliomi cerebrali nello studio NTP hanno fornito "alcune prove di attività cancerogena". L'osservazione di rari schwannomi del cuore e di gliomi del cervello in ratti femmine non ha raggiunto significatività statistica.

Le cellule di Schwann sono cellule gliali che formano la mielina nel sistema nervoso periferico e come tali sono analoghe agli oligodendrociti del sistema nervoso centrale, cioè sono entrambe cellule gliali. La notevole concordanza tra i tipi di cellule tumorali osservate negli animali sperimentali e quelli identificati negli studi epidemiologici degli utenti di telefoni cellulari, rafforza l'associazione animale-uomo. James Lin (2022), ex redattore capo della rivista Bioelectromagnetics, ed ex membro di ICNIRP, recentemente ha commentato, "ci sono indicazioni coerenti che derivano da studi epidemiologici e da indagini sugli animali di laboratorio che indicano che l'esposizione CEMRF è probabilmente cancerogena per gli esseri umani."

da studi epidemiologici e da indagini sugli animali di laboratorio che indicano che l'esposizione CEMRF è probabilmente cancerogena per gli esseri umani."

## **2. Altri effetti avversi**

**Lo stress ossidativo, la genotossicità e la promozione tumorale** si verificano con SAR inferiori a 4 W/kg. Poiché le radiazioni non ionizzanti, a differenza delle radiazioni ionizzanti, non hanno energia sufficiente per ionizzare atomi o molecole e quindi non possono danneggiare direttamente il DNA, è stato affermato che il danno termico era l'unico meccanismo con cui le radiazioni non ionizzanti potevano causare effetti negativi. Tuttavia, non è necessario comprendere appieno i meccanismi di tossicità o cancerogenicità di un agente ambientale o professionale per abbassare i limiti di esposizione, per ridurre le esposizioni e ridurre i rischi per la salute umana, così come viene fatto con molti altri agenti pericolosi in linea con l'applicazione del principio di precauzione (EEA, 2001; 2013).

are i limiti di esposizione, per ridurre le esposizioni e ridurre i rischi per la salute umana, così come viene fatto con molti altri agenti pericolosi in linea con l'applicazione del principio di precauzione (EEA, 2001; 2013).

Centinaia di studi su animali e sistemi in vitro pubblicati a partire dagli anni '90 hanno dimostrato effetti biologici, tra cui lo stress ossidativo (Yakymenko et al, 2016; Schuermann and Mevissen, 2021; ICBE-EMF, 2022) e la genotossicità (Lai, 2021), a SAR ben al di sotto di 4 W/kg, e gli studi in vitro e in vivo pubblicati dalla valutazione IARC del 2011 hanno rafforzato la tesi secondo cui i CEMRF inducono stress ossidativo e genotossicità. I risultati di diversi laboratori spesso variano a causa dell'uso di diversi scenari di esposizione (ad esempio, fonti/intensità di esposizione, frequenze, modulazioni delle onde portanti etc.), dell'esame di diversi tipi di cellule e della valutazione di diversi *endpoint* o biomarcatori. Lo stress ossidativo è stato collegato al diabete, alle malattie neurodegenerative, ai danni allo sperma, all'invecchiamento e a danni diretti al DNA; è un meccanismo chiave comune a molti cancerogeni umani (Smith et al, 2016), come ad esempio le radiazioni ultraviolette e l'amianto. Lo stress ossidativo indotto dai CEMRF, non ionizzanti, può portare a genotossicità e a diverse condizioni di malattia senza causare danni diretti al DNA. E' molto importante sottolineare che il profilo genetico dei gliomi osservati nei ratti dello studio Ramazzini sui CEMRF, ha identificato mutazioni in oncogeni e geni oncosoppressori che sono comunemente mutati anche nei gliomi umani. Inoltre, il tessuto cerebrale non tumorale di molti ratti esposti per un anno alle radiazioni RF ha avuto mutazioni negli stessi geni del glioma rilevanti per l'uomo (Kovi et al, 2021). Questi risultati nell'insieme corroborano l'ipotesi del meccanismo genotossico nella carcinogenesi dei CEMRF.

o dei gliomi osservati nei ratti dello studio Ramazzini sui CEMRF, ha identificato mutazioni in oncogeni e geni oncosoppressori che sono comunemente mutati anche nei gliomi umani. Inoltre, il tessuto cerebrale non tumorale di molti ratti esposti per un anno alle radiazioni RF ha avuto mutazioni negli stessi geni del glioma rilevanti per l'uomo (Kovi et al, 2021). Questi risultati nell'insieme corroborano l'ipotesi del meccanismo genotossico nella carcinogenesi dei CEMRF.

La valutazione IARC (2013) dei CEMRF ha identificato 4 su 6 studi di co-carcinogenesi che hanno mostrato un aumento delle risposte oncogene con l'esposizione a CEMRF. I risultati di uno di questi studi (Tillmann et al, 2010) sono stati confermati in uno studio successivo (Lerchl et al, 2015) in cui i topi sono stati trattati in utero con un noto cancerogeno e mutageno sperimentale, etil-nitrosourea, e poi esposti a CEMRF a livelli di SAR di 0 (sham), 0.04, 0.4 e 2 W/kg. Gli autori hanno concluso che l'incidenza tumorale veniva aumentata di molte volte nel fegato e nel polmone e che "è un'indicazione molto chiara che gli effetti di promozione del tumore per l'esposizione a CEMRF per tutta la vita, possono verificarsi a livelli presumibilmente troppo bassi per associarli ad effetti termici."

molte volte nel fegato e nel polmone e che "è un'indicazione molto chiara che gli effetti di promozione del tumore per l'esposizione a CEMRF per tutta la vita, possono verificarsi a livelli presumibilmente troppo bassi per associarli ad effetti termici."

Il **danno allo sperma** è indotto a SAR inferiore a 4 W/ kg. Studi umani e animali hanno dimostrato che il testicolo è uno degli organi più sensibili alle esposizioni CEMRF, causando una significativa riduzione dei parametri di fertilità maschile, tra cui il numero di spermatozoi, motilità, vitalità e morfologia (Kesari et al, 2018; Agarwal et al, 2009). Questi cambiamenti, che si verificano a livelli di SAR inferiori a 4 W/kg (ICBE-EMF, 2022), sono spesso accompagnati da cambiamenti nei marcatori biologici indicativi di stress ossidativo e/o danni al DNA. Meta-analisi di studi epidemiologici pubblicati sull'impatto della radiazione del telefono cellulare sulla qualità degli spermatozoi negli uomini adulti hanno trovato diminuzioni significative nella motilità degli spermatozoi, nella vitalità degli spermatozoi e/o nella concentrazione di spermatozoi, associati all'uso del telefono cellulare (Adams et al, 2014; Dama et al, 2013; Kim et al, 2021; Yu et al, 2021; Zalata et al, 2015). Sono stati riportati anche studi che non hanno rilevato effetti sui parametri di fertilità maschile; ciò è probabilmente dovuto in gran parte a differenze nelle condizioni di esposizione, tra cui la frequenza, la modulazione, la polarizzazione, i campi elettromagnetici vaganti, il SAR locale, la durata dell'esposizione, e i metodi di analisi. Il meccanismo degli effetti sui testicoli derivanti dall'esposizione a livelli non termici di radiazioni RF non è completamente noto, tuttavia, le associazioni tra gli effetti avversi sui parametri di fertilità e l'aumento dei marcatori di stress ossidativo e/o danni al DNA in studi su ratti e topi, e su spermatozoi umani, suggeriscono che gli effetti negativi delle radiazioni RF sulla qualità degli spermatozoi sono probabilmente il risultato di stress ossidativo.

mento dei marcatori di stress ossidativo e/o danni al DNA in studi su ratti e topi, e su spermatozoi umani, suggeriscono che gli effetti negativi delle radiazioni RF sulla qualità degli spermatozoi sono probabilmente il risultato di stress ossidativo.

Per quanto riguarda l'impatto sulla **riproduzione femminile**, un riesame degli studi di tossicità sui mammiferi ha concluso che è difficile trarre conclusioni sugli effetti sul sistema riproduttivo femminile e sugli *end-point* dello sviluppo perché gli studi finora effettuati sono molto diversi nel disegno sperimentale, in quanto utilizzano metodi di esposizione diversi, e le valutazioni riguardano risultati diversi (Vornoli et al, 2019). Nonostante queste limitazioni, il peso fetale è però risultato significativamente ridotto nei ratti esposti gestazionalmente a CEMRF (Cordelli et al., 2023; NTP 2018).

La **cardiomiopatia** è correlata a SAR inferiore a 4 W/ kg. Nello studio NTP (2018), sono stati osservati aumenti nell'incidenza della cardiomiopatia nei ratti maschi e femmine legati all'esposizione a CEMRF. Il danno miocardico è stato osservato anche nei ratti esposti a 2100 MHz di radiazione RF modulata GSM (da 0,84 a 1,86 W/ kg); questo effetto è stato attenuato dalla schermatura con foglio di alluminio (Kalanjati et al, 2019). Lo stress ossidativo, che può essere indotto da CEMRF, è stato collegato alla patologia cardiovascolare.

**Differenze di sensibilità.** L'ICNIRP (2002) ha riconosciuto che alcuni sottogruppi della popolazione come i bambini, gli anziani e alcuni malati cronici potrebbero essere più sensibili agli effetti delle radiazioni non ionizzanti rispetto al resto della popolazione, e ha anche riconosciuto che le loro linee guida non possano fornire una protezione adeguata per alcuni individui sensibili o per individui esposti contemporaneamente ad altri agenti. È probabile che i bambini siano più vulnerabili degli adulti agli effetti negativi della radiazione RF a causa del maggiore assorbimento proporzionale di CEMRF nella loro testa (Gandhi et al, 1996; Fernández et al, 2018); i loro sistemi e apparati con organi in via di sviluppo sono più sensibili agli agenti pericolosi per i tessuti; inoltre l'esposizione cumulativa è maggiore se inizia precocemente nella vita. La suscettibilità di neonati e bambini agli effetti neuro evolutivi, cognitivi e comportamentali dei CEMRF è stata descritta in una recente revisione sui rischi per la salute da radiazioni non ionizzanti (NIR) nei bambini (Davis et al, 2023). I CEMRF possono anche potenziare sinergicamente gli effetti tossici di sostanze tossiche, come ad esempio il piombo associato al disturbo da deficit di attenzione e iperattività nei bambini (Byun et al, 2013).

ni non ionizzanti (NIR) nei bambini (Davis et al, 2023). I CEMRF possono anche potenziare sinergicamente gli effetti tossici di sostanze tossiche, come ad esempio il piombo associato al disturbo da deficit di attenzione e iperattività nei bambini (Byun et al, 2013).

**L'ipersensibilità elettromagnetica (EHS)** è il termine corrente usato per descrivere i sintomi acuti riferiti in associazione con le esposizioni a NIR. I sintomi comuni includono mal di testa, disturbi del sonno, vertigini, acufene, palpitazioni, sensibilità chimica multipla ed eruzioni cutanee riportate in risposta a una varietà di esposizioni antropogeniche a NIR (WHO 2005, Belyaev et al, 2016, Belpomme and Irigaray, 2020; Stein and Udasin, 2020). Le emissioni di RF modulate da impulsi sono un fattore scatenante comune dei sintomi EHS (Hagström et al, 2013) e il sistema nervoso centrale sembra essere particolarmente coinvolto in effetti acuti altamente riproducibili, ad esempio mal di testa e disturbi del sonno (Belyaev et al, 2016).

Numerose ricerche hanno anche trovato collegamenti tra l'esposizione alle radiazioni del telefono cellulare e **mal di testa**. Ad esempio, uno studio che ha coinvolto più di 52.000 bambini (Sudan et al., 2012) ha riportato una probabilità più elevata per l'emicrania e i sintomi correlati al mal di testa nei bambini con esposizione al cellulare rispetto ai bambini senza esposizione. Un sondaggio in Turchia ha rilevato che l'uso del telefono cellulare è stato associato a vertigini, stanchezza, dimenticanza, disturbi del sonno-insonnia, tensione-ansia, dolori articolari e ossei, lacrimazione degli occhi, perdita dell'udito e acufene (Küçer e Pamukçu, 2014). Questi risultati sono replicati in altri studi provenienti da altre contee che hanno utilizzato questionari *self-reported*. Szyjowska et al. (2014) e Cho et al. (2016) hanno trovato significative associazioni tra la gravità del mal di testa e la frequenza media giornaliera delle chiamate mobili. Durusoy et al. (2017) hanno trovato una significativa associazione tra l'uso del telefono cellulare e mal di testa, tra cui una relazione dose-risposta tra il rischio di mal di testa e disturbi del sonno, correlati a durata della chiamata e numero di chiamate al giorno, in uno studio *cross-sectional* tra gli studenti delle scuole superiori a Izmir. Più recentemente, uno studio condotto su studenti delle scuole superiori in Thailandia ha trovato correlazioni tra l'uso di smartphone e l'emicrania (Chongchipsan et al., 2021) e una successiva revisione sistematica e metanalisi ha rilevato che la

durata delle chiamate e l'uso del telefono cellulare aumentavano il rischio di mal di testa anche negli individui più anziani (Farashi et al., 2022).

Dal momento che il sistema nervoso trasmette messaggi basati su segnali elettrici generati da cellule nervose, non sorprende che i cambiamenti nelle attività elettriche cerebrali si siano verificati negli esseri umani esposti al telefono cellulare CEMRF (Lai 2018). Infatti, diverse pubblicazioni *peer-reviewed* dimostrano che le esposizioni NIR al di sotto delle soglie ICNIRP possono alterare le attività e le funzioni cellulari che portano a mal di testa e una serie di effetti avversi sulla salute (Bioinitiative 2022, ICBE-EMF 2022), compresi i deficit nell'apprendimento spaziale e nella memoria riportati in numerosi studi su animali di laboratorio a livelli di CEMRF inferiori alle soglie di esposizione attuali (Lai 2018). Pertanto, il rifiuto di ICNIRP del riconoscimento di reazioni acute e sintomatiche riportate da coloro con che si ritengono affetti da EHS, non è giustificato. Il mezzo più efficace per la gestione medica di EHS è evitare di esporli loro malgrado ai campi elettromagnetici antropogenici (Belyaev et al 2016).

### 3. 5G e future generazioni wireless

Nonostante la scarsità di studi sugli impatti acuti o a lungo termine, milioni di nuovi sistemi di comunicazione wireless di quinta generazione (5G) vengono distribuiti in tutto il mondo per fornire velocità di trasferimento dati più elevate con tempi di latenza più brevi tra un numero massiccio di dispositivi wireless connessi. La molteplicità delle applicazioni 5G prevede interazioni elettromagnetiche non solo uomo – uomo, ma anche uomo – macchina e macchina – macchina per arrivare al cosiddetto *Internet delle cose* (IOT) che prevede lo scambio di dati tra oggetti dotati di sensori ricetrasmittenti. Per trasferire grandi quantità di dati a velocità elevate, la gamma di frequenze per 5G include anche onde millimetriche (da 30 a 300 GHz) con ampi schemi di modulazione a banda larga. Le onde millimetriche ad altissima frequenza, così come quelle a 3,7 GHz, che trasmettono i dati ai vari dispositivi, potranno essere orientabili in fasci più o meno stretti tramite l'utilizzo di antenne dinamiche ('beamforming phased array') introducendo una complessa variabilità spaziale e temporale delle esposizioni. A fronte di tali prospettive, lo stesso Istituto Superiore di Sanità, nel Rapporto ISTISAN 19|11 (S. Lagorio et al.), è costretto ad ammettere che *"...al fine di valutare correttamente l'esposizione, occorrerà pertanto considerare non solo i valori medi di campo elettromagnetico, ma anche i valori massimi raggiunti per brevi periodi di esposizione."...“L'introduzione della tecnologia 5G potrà portare a scenari di esposizione molto complessi, con livelli di campo elettromagnetico fortemente variabili nel tempo, nello spazio e nell'uso delle risorse delle bande di frequenza"*.

Poiché le onde millimetriche non penetrano le strutture solide e viaggiano solo per brevi distanze (poche centinaia di metri), dense reti di stazioni radio base con massicce Multiple Input/Multiple Output (MIMO) trasmettitori e ricevitori, in milioni di piccole torri cellulari, devono essere installati nelle comunità su strutture vicino alle abitazioni umane. Rispetto alle torri cellulari più distanti utilizzate per trasmissioni a bassa frequenza, le emissioni di radiazioni da antenne 5G provocano una vicinanza molto più stretta tra gli esseri umani e le fonti di emissione. Il teorema in virtù del quale l'utilizzo di microcelle dotate di minore potenza, con conseguente minor raggio di copertura, genererebbero una minore esposizione è, di fatto, una mistificazione tecnica: minor potenza significa minore *emissione*, ma non implica assolutamente una minore *esposizione*. Miroslava Karaboytcheva in uno studio pubblicato dal Servizio Ricerca del Parlamento europeo (EPRS, 2020), sottolinea che per garantire il servizio del 5G sarà necessaria l'installazione di numerosissime nuove antenne (macrocelle e microcelle) in aggiunta a quelle esistenti del 2G, 3G e 4G. Sono previste fino a 800 microcelle per kmq in prossimità di abitazioni, luoghi di lavoro e di ritrovo con raggi d'azione compresi tra 20 e 150 metri. Ciò determinerà un incremento dell'esposizione della popolazione alle radiofrequenze a causa di un maggior numero di antenne, una maggiore vicinanza alla popolazione ed un maggior traffico dati al punto che sarà sempre più difficile svolgere ricerche epidemiologiche dal momento che verrà a mancare un gruppo di controllo non esposto (Russell, Environmental Research, 2018). Russell continua sottolineando che questi effetti sono probabilmente amplificati da esposizioni tossiche sinergiche e possono anche essere non lineari, comportamento tipico dei sistemi complessi. Poiché questa è la prima generazione ad avere un'esposizione dalla nascita a questo livello di radiofrequenze artificiali ci vorranno anni o decenni prima che le vere conseguenze sulla salute siano note. La precauzione nel lancio di questa nuova tecnologia sarebbe

pienamente giustificata insieme allo sviluppo di comitati tecnici consultivi per la salute e l'ambiente che includano scienziati indipendenti.

lute e l'ambiente che includano scienziati indipendenti.

La stessa ARPA Lazio, in tempi non sospetti (T. Aureli et al., ARPA Lazio 2019), in una pubblicazione del 2019 ebbe ad evidenziare alcune criticità connesse con le microcelle concludendo che: *“Le micro celle asservite a impianti di telefonia mobile indoor sono spesso considerate come impianti a scarso impatto elettromagnetico. Tale assunto si fonda sulle basse potenze ... che caratterizzano questa tipologia di impianti... L’esperienza di misura condotta da ARPA Lazio ha al contrario mostrato che, in particolari situazioni tecnico-logistiche, il contributo di tali impianti può essere tutt’altro che trascurabile. Considerando anche il fatto che tipicamente le micro celle sono installate in ambienti ad alta frequentazione ne risulta un’esposizione complessiva della popolazione meritevole di attenzione da parte degli enti di controllo...”*.

Maggiore è la frequenza delle onde elettromagnetiche, minore è la lunghezza d'onda e minore è la penetrazione di energia in persone o animali esposti. Per una frequenza 5G compresa tra 26 e 30 GHz, circa il 90% della potenza incidente viene assorbita all'interno del primo millimetro di pelle (ICNIRP, 2020). Di conseguenza, l'ICNIRP ha basato i limiti di esposizione sulla densità di potenza anziché sui livelli di SAR del corpo intero e sui soli effetti termici.

La bassa penetrazione della radiazione 5G comporta una maggiore intensità di assorbimento di energia da parte della pelle e di altre parti del corpo direttamente esposte, come gli occhi. Inoltre, la velocità di trasmissione dati estremamente elevata con funzionamento pulsato può causare picchi di temperatura localizzati ed un intenso riscaldamento delle superfici (Neufeld e Kuster, 2018). La pelle, che rappresenta il più esteso tessuto del corpo umano, fornisce importanti funzioni e può agire come protezione immunologica e fisica, barriera contro le lesioni chimiche e meccaniche, contrastare infezioni da microrganismi patogeni, e prevenire l'ingresso di sostanze tossiche. Non va quindi perso di vista il fatto che la pelle non è solo sede delle cellule cutanee, ma anche di terminazioni nervose e del microcircolo che possono generare effetti locali e sistemici da rilascio di mediatori Pierre Le Program et al. (2019). In vitro si è osservata una disregolazione del profilo metabolomico dei cheratinociti umani attribuibile ad un danno delle membrane cellulari indotto da onde millimetriche a 60GHz. Secondo gli Autori sono *“necessari ulteriori studi per valutare gli effetti biologici delle onde millimetriche ...prima dell’impiego su larga scala di tecnologie basate su queste specifiche frequenze”*.

Pertanto, è importante sapere se l'esposizione a onde millimetriche 5G influenzerà la capacità della pelle di fornire protezione da microrganismi patogeni, possa indurre il cancro della pelle o promuovere tumori della pelle, possa aggravare lo sviluppo di altre malattie della pelle, aumentare il rischio di danni agli occhi o influenzare le funzioni del sistema nervoso, immunitario o riproduttivo. La minima penetrazione di onde millimetriche nel corpo non garantisce la sicurezza né giustifica il rifiuto della necessità di studi sugli effetti sulla salute e sull'ambiente prima dell'implementazione delle reti 5G. Inoltre, anche dove i sistemi 5G possano essere installati, le antenne dovranno ancora emettere 3G, 4G, 4G LTE, ecc, e ancora a lungo.

a necessità di studi sugli effetti sulla salute e sull'ambiente prima dell'implementazione delle reti 5G. Inoltre, anche dove i sistemi 5G possano essere installati, le antenne dovranno ancora emettere 3G, 4G, 4G LTE, ecc, e ancora a lungo.

Diversi studi (citati da Nilsson e Hardell, 2023) hanno notato l'improvvisa insorgenza di sintomi di tipo “sindrome da microonde” tra gli individui che vivono in prossimità di antenne 5G recentemente operative che emettono (3,5 GHz) in Svezia. Poiché non ci sono studi adeguati sugli effetti sulla salute alle frequenze 5G più elevate e le nuove reti di comunicazione provocheranno esposizioni a una forma di radiazione che non è stata precedentemente sperimentata dal pubblico in generale (Belpoggi, 2021), le dichiarazioni secondo cui non esistono prove certe di effetti nocivi sulla salute derivanti da questo tipo di radiazioni sono prive di significato, e si dovrebbe casomai procedere con monitoraggi e studi per escludere tali effetti. Si tratta del solito assunto adottato dall’industria “no data, no problem”.

dall’industria “no data, no problem”.

## REFERENCES

- Adams JA, Galloway TS, Mondal D, Esteves SC, Mathews F. Effect of mobile telephones on sperm quality: a systematic review and metaanalysis. *Environ Int.* 2014;70:106–12.
- Agarwal A, Desai NR, Makker K, Varghese A, Mouradi R, Sabanegh E, et al. Effects of radiofrequency electromagnetic waves (RF-EMW) from cellular phones on human ejaculated semen: an in vitro pilot study. *Fertil Steril.* 2009;92:1318–25.
- Aydin D, Feychting M, Schüz J Tynes T, Andersen TV, et al. Mobile phone use and brain tumors in children and adolescents: a multicenter case-control study. *J Natl Cancer Inst.* 2011;103:1264–1276.
- Aureli T., Cintoli R., Coltellacci S., Franci D., Grillo E., Pavoncello S. Criticità connesse alle misure di campo elettromagnetico prodotto da micro celle in ambiente indoor in aree intensamente frequentate. ARPA Lazio (2019)
- Belpoggi F. Health impact of 5G. Panel for the Future of Science and Technology (STOA). 2021. [https://www.europarl.europa.eu/stoa/en/document/EPRS\\_STU\(2021\)690012](https://www.europarl.europa.eu/stoa/en/document/EPRS_STU(2021)690012)
- Belpomme D, Irigaray P. Electrohypersensitivity as a newly identified and characterized neurologic pathological disorder: how to diagnose, treat, and prevent it. *Int J Mol Sci.* 2020;21:1915. Doi:10.3390/ijms21061915.
- Belyaev I, Dean A, Eger H, Hubmann G, et al. European EMF guideline 2016 for the prevention, diagnosis and treatment of EMF-related health problems and illness. *Rev Environ Health.* 2016;31:363–97.
- BioInitiative Working Group, Sage, C., Carpenter, D., BioInitiative Report: A Rationale for a Biologically-based Public Exposure Standard for Electromagnetic Radiation December 31, 2012, as updated in 2014, 2018. 2019 and 2020 [www.bioinitiative.org](http://www.bioinitiative.org)
- Byun Y-H, Ha M, Kwon H-J, Hong Y-C, Leem J-H, Sakong J, et al. Mobile phone use, blood lead levels, and attention deficit hyperactivity symptoms in children: a longitudinal study. *PLOS ONE* 2013;8(3) e59742. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0059742>.
- Carlberg M, Hardell L. Evaluation of mobile phone and cordless phone use and glioma risk using the Bradford Hill viewpoints from 1965 on association or causation. *Biomed Res Int.* 2017;2017:9218486. Doi: 10.1155/2017/9218486.
- Castaño-Vinyals G, Sadetzki S, Vermeulen R, Mommoli F, Kundi M, et al. Wireless phone use in childhood and adolescence and neuroepithelial brain tumours: Results from the international MOBI-Kids study. *Environ Int.* 2022;160:107069. Doi: 10.1016/j.envint.2021.107069.
- Cho YM, Lim HJ, Jang H, Kim K, Choi JW, et al. A follow-up study of the association between mobile phone use and symptoms of ill health. *Environ Health Toxicol.* 2016. Doi: 10.5620/eh.t.e2017001.
- Choi YJ, Moskowitz JM, Myung SK, Lee YR, Hong YC. Cellular phone use and risk of tumors: systematic review and meta-analysis. *Int J Environ Res Public Health.* 2020;17:8079. Doi: 10.3390/ijerph17218079. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7663653/pdf/ijerph-17-08079.pdf>
- Chongchitpaisan W, Wiwatanadate P, Tanprawate S, Narkpongphan A, Siripon N. (2021). Trigger of a migraine headache among Thai adolescents smartphone users: A time series study. *Environ Anal Health Toxicol.* 2021; doi: 10.5620/eah.t.2021006.
- Cordelli E, Ardoino L, Benassi B, Consales C, Eleuteri P, Marino C, et al. Effects of radiofrequency electromagnetic field (RF-EMF) exposure on pregnancy and birth outcomes: A systematic review of experimental studies on non-human mammals. *Environ Int.* 2023; doi: 10.1016/j.envint.2023.108178.
- Coureau G, Bouvier G, Lebailly P, Fabbro-Peray P, Gruber A, Leffondre K, et al. Mobile phone use and brain tumours in the CERENAT case-control study. *Occup Environ Med.* 2014;71:514–22.
- Dama MS, Bhat MN. Mobile phones affect multiple sperm quality traits: a meta-analysis. *F100Res.* 2013;2:40. <https://doi.org/10.12688/f1000research.2-40.v1>.
- Durusoy R, Hassoy H, Özkurt A, Karababa AO. Mobile phone use, school electromagnetic field levels and related symptoms: a cross sectional survey among 2150 high school students in Izmir. *Environ Health.* 2017. Doi: 10.1186/s12940-017-0257-x.
- European Environment Agency (EEA). Late lessons from early warnings: the precautionary principle 1896–2000. Environmental issue report. 2001

[https://www.eea.europa.eu/publications/environmental\\_issue\\_report\\_2001\\_22#:~:text=Late%20lessons%20from%20early%20warnings%20is%20about%20the%20gathering%20of,then%20living%20with%20the%20consequences.](https://www.eea.europa.eu/publications/environmental_issue_report_2001_22#:~:text=Late%20lessons%20from%20early%20warnings%20is%20about%20the%20gathering%20of,then%20living%20with%20the%20consequences.)

about%20the%20gathering%20of,then%20living%20with%20the%20consequences.

European Environment Agency (EEA). Late lessons from early warnings: science, precaution, innovation. 2013. <https://www.eea.europa.eu/publications/late-lessons-2#:~:text=The%20%27Late%20Lessons%20Project%27%20illustrates,maximising%20innovations%20whilst%20minimising%20harms.>

2#:~:text=The%20%27Late%20Lessons%20Project%27%20illustrates,maximising%20innovations%20whilst%20minimising%20harms.

Falcioni L, Bua L, Tibaldi E, Lauriola M, DeAngelis L, Gnudi F, 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 base station environmental emission. *Environ Res.* 2018;165:496–503.

Farashi S, Bashirian S, Khazaei S, Khazaei M, Farhadinasab A. Mobile phone electromagnetic radiation and the risk of headache: A systematic review and meta-analysis. *Int Arch Occup Environ Health.* 2022;95:1587–1601.

Gandhi OP, Lazzi G, Furse CM. Electromagnetic absorption in the human head and neck for mobile telephones at 835 and 1900 MHz. *IEEE Trans Microw Theory Tech.* 1996;44:1884–97.

Hagström M, Auranen J, Ekman R. Electromagnetic hypersensitive Finns: Symptoms, perceived sources and treatments, a questionnaire study. *Pathophysiology* 2013;20:117-122.

Hardell L, Carlberg M, Söderqvist F, Mild KH, Morgan LL. Long-term use of cellular phones and brain tumours: increased risk associated with use for > or =10 years. *Occup Environ Med.* 2007;64:626-32.

Héroux P, Belyaev I, Chamberlin K, Dasdag S, De Salles AAA, et al. Cell phone radiation exposure limits and engineering solutions. *Int J Environ Res Public Health.* 2023; doi: 10.3390/ijerph20075398.

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10094704/>

Institute of Electrical and Electronics Engineers. IEEE standard for safety levels with respect to human exposure to radio frequency electromagnetic fields, 3 kHz to 300 GHz. C95.1-1991.

<https://ieeexplore.ieee.org/document/159488>. 1992

Institute of Electrical and Electronics Engineers. IEEE standard for safety levels with respect to human exposure to electric, magnetic, and electromagnetic fields, 0 Hz to 300 GHz. IEEE Std C95.1-2019. New York: IEEE; 2019. <https://ieeexplore.ieee.org/document/8859679>

International Agency for Research on Cancer (IARC). IARC monograph on the evaluation of carcinogenic risks to humans: non-ionizing radiation, part 2: radiofrequency electromagnetic fields. Lyon, France, 102; 2013. P. 1–460. <https://publications.iarc.fr/Book-And-Report-Series/Iarc-Monographs-On-The-Identification-Of-Carcinogenic-Hazards-To-Humans/Non-ionizing-Radiation-Part-2-Radiofrequency-Electromagnetic-Fields-2013>

International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection (ICNIRP). Guidelines for limiting exposure to electromagnetic fields (100 kHz to 300 GHz). *Health Phys.* 2020;118:483–524.

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. *Environ Health.* 2022;21:92 <https://doi.org/10.1186/s12940-022-00900-9>

Interphone Study Group. Brain tumor risk in relation to mobile telephone use: results of the INTERPHONE international case-control study. *Cancer Epidemiol.* 2011;35:453-464.

Interphone Study Group. Acoustic neuroma risk in relation to mobile telephone use: results of the INTERPHONE international case-control study. *Int J Epidemiol.* 2010;39:675-694.

Kalanjati VP, Purwantari KE, Prasetyowati L. Aluminium foil dampened the adverse effect of 2100 MHz mobile phone-induced radiation on the blood parameters and myocardium in rats. *Environ Sci Pollut Res Int.* 2019;26:11685-6.

Karvala K, Sainio M, Palmquist E, Nyback M-H, Nordin S. Prevalence of various environmental intolerances in a Swedish and Finnish general population. *Environ Res.* 2018;161:220-8.

Kesari KK, Agarwal A, Henkel R. Radiations and male fertility. *Reprod Biol Endocrinol*. 2018;16:118. Doi: 10.1186/s12958-018-0431-1.

Kim S, Han D, Ryu J, Kim K, Kim YH. Effects of mobile phone usage on sperm quality – no time-dependent relationship on usage: a systematic review and updated meta-analysis. *Environ Res*. 2021;202:111784. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2021.111784>.

Kovi RC, Vornoli A, Brooks A, et.al. Genetic profiling of rat gliomas and cardiac schwannomas from cell phone radiofrequency radiation exposure using a targeted next-generation gene sequencing panel. *Clin Cancer Res*. 2021;27(8\_Suppl):Abstract nr PO-084.

Küçer N, Pamukçu T. Self-reported symptoms associated with exposure to electromagnetic fields: a questionnaire study. *Electromagn Biol Med*. 2014;33:15-7.

Lai H. Genetic effects of non-ionizing electromagnetic fields. *Electromagn Biol Med*. 2021;40:264–73.

Lai H. A summary of recent literature (2007-2017) on neurobiological effects of radiofrequency radiation. In: Markov M, editor. *Mobile communications and public health*. Boca Raton: CRC press; 2018. P. 187–222. <https://www.taylorfrancis.com/chapters/edit/10.1201/b22486-8/summary-recent-literature-2007-2017-neurobiologicaleffects-radio-frequency-radiation-henry-lai>.

Lin J. Carcinogenesis from chronic exposure to radiofrequency radiation. *Front Public Health*. 2022;10:1042478. Doi: 10.3389/fpubh.2022.1042478

Lerchl A, Klose M, Grote K, Wilhelm AF, Spathmann O, Fiedler T, et al. Tumor promotion by exposure to radiofrequency electromagnetic fields below exposure limits for humans. *Biochem Biophys Res Commun*. 2015;459:585–90.

Luo J, Deziel NC, Huang H, Chen Y, Ni X, Ma S, et al. Cell phone use and risk of thyroid cancer: a population-based case-control study in Connecticut. *Ann Epidemiol*. 2019;29:39–45.

Luo J, Li H, Deziel NC, Huang H, Zhao N, Ma S, Ni X, et al. Genetic susceptibility may modify the association between cell phone use and thyroid cancer: a population-based case-control study in Connecticut. *Environ Res*. 2020;182:109103. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2019.109013>.

Miroslava Karaboytcheva. EPRS | European Parliamentary Research Service. Effects of 5G wireless communication on human health (Marzo, 2020)

Momoli F, Siemiatycki J, McBride ML, Parent ME, Richardson L, et al. Probabilistic multiple-bias modeling applied to the Canadian Data from the Interphone study of mobile phone use and risk of glioma, meningioma, acoustic neuroma, and parotid gland tumors. *Am J Epidemiol*. 2017;186:885–93.

National Toxicology Program (NTP). NTP technical report on the toxicology and carcinogenesis studies in Hsd:Sprague Dawley SD rats exposed to whole-body radio frequency radiation at a frequency (900 MHz) and modulations (GSM and CDMA) used by cell phones, TR 595. Research Triangle Park: National Institutes of Health, Public Health Service, U.S. Department of Health and Human Services; 2018. [https://ntp.niehs.nih.gov/ntp/htdocs/lt\\_rpts/tr595\\_508.pdf?utm\\_source=direct&utm\\_medium=prod&utm\\_campaign=ntpgolinks&utm\\_term=tr595](https://ntp.niehs.nih.gov/ntp/htdocs/lt_rpts/tr595_508.pdf?utm_source=direct&utm_medium=prod&utm_campaign=ntpgolinks&utm_term=tr595)

Neufeld E, Kuster N. Systematic derivation of safety limits for time-varying 5G radiofrequency exposure based on analytical models and thermal dose. *Health Phys*. 2018;115:705–11.

Nilsson M, Hardell L. 5G radiofrequency radiation causes the microwave syndrome in a family living close to the base stations. *J Cancer Sci Clin Ther*. 2023;7:127-34.

Peleg M, Berry EM, Deitch M, Nativ O, and Richter E. On radar and radio exposures and cancer in the military setting. *Environ Res*. 2023;216 216(Pt 2):114610. Doi: 10.1016/j.envres.2022.114610.

[Pierre Le Pogam](#), [Yann Le Page](#), [Denis Habauzit](#), [Mickael Doué](#), [Maxim Zhadobov](#), [Ronan Sauleau](#), [Yves Le Dréan](#) & [David Rondeau](#). Untargeted metabolomics unveil alterations of biomembranes permeability in human HaCaT keratinocytes upon 60 GHz millimeter-wave exposure. *Scientific Reports* volume 9, Article number: 9343 (2019)

S. Lagorio, L. Anglesio, G. d'Amore, C. Marino, M. R. Scarfi. RAPPORTI ISTISAN 19|11. Radiazioni a Radiofrequenze e tumori: sintesi delle evidenze scientifiche.



Röösli M, Lagorio S, Schoemaker MJ, Schüz J, Feychting. Brain and salivary gland tumors and mobile phone use: Evaluating the evidence from various epidemiological study designs. *Ann Rev Public Health* 2019; 40:221-38.

Russell C. L. 5 G wireless telecommunications expansion: Public health and environmental implications. *Environ. Res.* 2018 Aug;165:484-495

Schuermann D, Mevissen M. Manmade electromagnetic fields and oxidative stress – biological effects and consequences for life. *Int J Mol Sci* 2021;22,3772. <https://doi.org/10.3390/ijms22073772>

Sharma VP, Kumar NR. Changes in honeybee behaviour and biology under the influence of cellphone radiations. *Curr Sci.* 2010;98:1376–8.

Schüz J, Pirie K, Reeves GK, Floud S, Beral V; Million Women Study Collaborators. Cellular Telephone Use and the Risk of Brain Tumors: Update of the UK Million Women Study. *J Natl Cancer Inst.* 2022 May 9;114(5):704-711. doi: 10.1093/jnci/djac042. PMID: 35350069; PMCID: PMC9086806.

Sudan M, Kheifets L, Arah O, Olsen J, Zeltzer L. Prenatal and post natal cell phone exposures and headaches in children. *Open Pediatr Med Journal.* 2012;5:46-52.

Szykowska A, Gadzicka E, Szymczak W, Bortkiewicz A. The risk of subjective symptoms in mobile phone users in Poland – an epidemiological study. *Int J Occup Med Environ Health.* 2014;27:293-303.

Tillmann T, Ernst H, Streckert J, Zhou Y, Taugner F, Hansen V, et al. Indication of cocarcinogenic potential of chronic UMTS-modulated radiofrequency exposure in an ethylnitrosourea mouse model. *Int J Radiat Biol.* 2010;86:529–41.

Vornoli A, Falcioni L, Mandrioli D, Bua L, Belpoggi F. The contribution of in vivo mammalian studies to the knowledge of adverse effects of radiofrequency radiation on human health. *Int J Environ Res Public Health.* 2019, 16,3379; doi:10.3390/ijerph16183379.

Wang Y, Guo X. Meta-analysis of association between mobile phone use and glioma risk. *J Cancer Res Ther.* 2016;12:C298-C300.

Wang P, Hou C, Li Y, Zhou D. Wireless phone use and risk of adult glioma: Evidence from a meta-analysis. *World Neurosurg.* 2018;115:e629-e636. doi: 10.1016/j.wneu.2018.04.122.

World Health Organization (WHO). Electromagnetic fields and public health. Electromagnetic hypersensitivity; 2005. <https://web.archive.org/web/20220423095028/https://www.who.int/teams/environment-climate-change-and-health/radiation-and-health/non-ionizing/electromagnetic-hypersensitivity>

Yakymenko I, Tsybulin O, Sidorik E, Henshel D, et al. Oxidative mechanisms of biological activity of low-intensity radiofrequency radiation. *Electromagn Biol Med.* 2016;35:186–202.

Yang M, Guo WW, Yang CS, Tang JQ, Huang Q, et al. Mobile phone use and glioma risk: A systematic review and meta-analysis. *PLoS One.* 2017;12:e0175136. doi: 10.1371/https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5417432/pdf/pone.0175136.pdf

Yu G, Bai Z, Song C, Cheng Q, Wang G, Tang Z, et al. Current progress on the effect of mobile phone radiation on sperm quality: an updated systematic review and meta-analysis of human and animal studies. *Environ Pollut.* 2021;282:116592. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2021.116952>.

Zalata A, El-Samanoudy AZ, Shaalan D, El-Baiomy Y, Mostafa T. In vitro effect of cell phone radiation on motility, DNA fragmentation and clusterin gene expression in human sperm. *Int J Fertil Steril.* 2015;9:129–36.



## Lettera aperta di ISDE ai Sindaci Italiani

All'attenzione di  
Presidente ANCI

Gentile Presidente,

Le inviamo questa lettera in seguito all'innalzamento dei limiti di esposizione della popolazione a campi elettromagnetici ad alta frequenza (CEMRF) da 6 V/m a 15 V/m, previsto dal nostro governo, che entrerà in vigore il prossimo 30 aprile.

Come potrà approfondire leggendo l'allegato ([All.1](#)), che contiene una revisione dei principali studi epidemiologici e sperimentali disponibili, le radiazioni a radiofrequenza (RF) non sono innocue e, in ogni caso, così come per l'introduzione di nuove sostanze chimiche, l'onere della prova di innocuità spetterebbe al proponente e non a noi medici, epidemiologi e ricercatori.

L'esperienza storica dei rischi ambientali ha visto costantemente, purtroppo, una regolamentazione tardiva rispetto alle evidenze di danno. Infatti, per forza di cose, inizialmente le prove sono incerte e poi si vanno via via consolidando quando i danni sono del tutto evidenti.

Avremmo per questo dovuto imparare ad applicare il Principio di precauzione, con azioni cautelative in presenza di dubbi e incertezze sull'innocuità di una tecnologia e di conseguenza non esporre i cittadini a rischi in attesa di acquisire ulteriori dati.

È difficile, nella storia dell'epidemiologia ambientale, trovare casi in cui non si sia verificato questo ritardo tra il momento delle evidenze scientifiche di un pericolo e la conseguente normativa cautelativa.

Per questo appare del tutto irragionevole la scelta di incrementare l'esposizione della popolazione ad un agente classificato nel 2013 dall'Agenzia Internazionale per la Ricerca sul Cancro (IARC) come "possibile cancerogeno" (gruppo 2B), sulla base di un incremento del rischio di glioma (un tipo di tumore cerebrale maligno) e di neurinoma vestibolare (cioè tumore del nervo acustico), entrambi associati all'uso del telefono cellulare. La classificazione nel Gruppo 2 della IARC rappresentava un grado di evidenza di cancerogenicità, benché limitata, nell'uomo e, a quei tempi, ancora non sufficiente nell'animale di laboratorio. A partire dal 2013 sono stati pubblicati due importanti studi sugli animali di laboratorio, uno del National Toxicology Program (NTP) americano e uno dell'Istituto Ramazzini di Bologna. Entrambi, a

migliaia di chilometri di distanza ma con procedure sovrapponibili, hanno messo in evidenza l'aumento dei tumori del sistema nervoso centrale e periferico, così come era stato osservato nell'uomo.

Sino ad oggi non sono stati pubblicati studi altrettanto autorevoli che abbiano dimostrato risultati diversi da quelli illustrati negli studi del NTP e dell'Istituto Ramazzini.

La IARC proprio in questi giorni ha pubblicato l'elenco delle sostanze/agenti che rappresentano una priorità di valutazione per la salute pubblica e le RF sono fra le priorità più urgenti.

È inoltre da sottolineare che il rischio di tumore non è il solo rischio sanitario possibile e documentato in seguito ad esposizione a RF. Nonostante le numerose evidenze disponibili, l'ampio scenario di rischi sanitari non-oncologici (in particolare di tipo neurologico, riproduttivo e metabolico) è ancora irragionevolmente ignorato dai legislatori a livello sia nazionale che internazionale.

Né il fatto che questa classificazione sia riferita al telefono cellulare e non alle antenne deve fuorviare. Si tratta infatti delle stesse radiazioni, chiaramente più concentrate sulla testa nel caso del telefono cellulare. Le stesse onde elettromagnetiche vengono emesse dalle stazioni radio-base e da altri dispositivi ormai ubiquitari quali WiFi urbani e domestici, varchi magnetici, bluetooth etc. ai quali le persone vengono esposte contemporaneamente e con effetti biologici sommatori. Bisogna anche considerare che questo tipo di inquinamento va ad aggiungersi ad altri (come inquinamento atmosferico, contaminanti chimici delle bevande e degli alimenti, effetti del cambiamento climatico), che oggi abbiamo difficoltà a ridurre proprio perché non siamo stati capaci di agire adeguatamente in fase preventiva.

Come suggerisce l'Organizzazione Mondiale della Sanità, i rischi ambientali, non si presentano uno alla volta. La compartimentazione e il focus sui singoli fattori di rischio è oggi un approccio inadeguato in medicina, proprio in considerazione della molteplicità e della variabilità dei fattori di rischio (esposizioni cumulative o concetto di esposoma), che si presentano simultaneamente e i cui effetti possono sommarsi ed essere sinergici, con il risultato di un grave pregiudizio per la salute.

D'altronde l'epidemia di tumori, diabete, demenze, malattie cardiovascolari, disturbi del neuro-sviluppo, infertilità e molte altre malattie cronico-degenerative che affliggono la società contemporanea e che colpiscono soggetti sempre più giovani, sono il risultato tangibile di un ambiente inquinato che sta condizionando sempre di più la salute umana.

**In questo scenario non appare certamente saggia la scelta di creare nuovi problemi di esposizione ad agenti pericolosi per la salute mentre non riusciamo neppure a ridurre quelli già presenti! E non è finita, perché di fronte al fatto che nuove generazioni di tecnologie delle telecomunicazioni avanzeranno, l'intensità dei CEMRF verrà aumentata con inevitabili richieste di ulteriore innalzamento dei limiti di esposizione ed incremento progressivo del rischio per la salute pubblica, in particolare delle fasce più vulnerabili della popolazione (donne in gravidanza, embrioni e feti, bambini e anziani).**

Anche qualora i rischi da esposizione a CEMRF fossero di bassa entità **-e ancora non possiamo affermare con certezza quale sia questa entità-** come è noto in epidemiologia, quando ad essere esposta è l'intera popolazione, anche se il rischio fosse basso si tradurrebbe comunque in un numero molto alto di effetti patologici.

I dolorosi insegnamenti delle conseguenze dell'inquinamento atmosferico, che causa solo nel nostro Paese circa 70.000 decessi evitabili/anno a causa della nostra incapacità nel realizzare strategie di prevenzione primaria, impongono come dovere etico quello di agire **prima che il rischio si trasformi in danno**.

È certamente necessario che vengano condotti ulteriori studi epidemiologici caratterizzati da una definizione dell'esposizione che tenga conto del contributo di tutte le fonti di RF ed anche degli effetti non oncologici.

Nell'attesa che questo avvenga, è a nostro avviso necessario continuare ad adottare un approccio cautelativo declinato, in Italia, nel secondo comma dell'art. 3 del citato DPCM 8 luglio 2003 e richiamato da organismi sanitari di altri paesi europei e da un documento del Parlamento Europeo ([https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2020/646172/EPRS\\_BRI\(2020\)646172\\_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2020/646172/EPRS_BRI(2020)646172_EN.pdf)). Quest'ultimo sottolinea come ancora esistano limiti nella ricerca scientifica sui possibili effetti delle RF che saranno associate peculiarmente alla tecnologia 5G e che, quindi, azioni appropriate, precauzionali e proporzionate intraprese ora allo scopo di evitare minacce plausibili e potenzialmente gravi alla salute non possono che essere viste come prudenti e sagge. Lo stesso giudizio è stato espresso da ANSES (Agenzia sulla sicurezza sanitaria, l'ambiente ed il lavoro) in Francia.

Il DPCM del 2003 ha stabilito un valore di attenzione ai fini della protezione da possibili effetti a lungo termine e obiettivi di qualità tesi alla minimizzazione dell'esposizione. In totale contrapposizione con questa norma, **l'attuale governo propone un innalzamento del valore di attenzione vigente, per quanto riguarda il campo elettrico, di quasi tre volte, che comporta però in termini di densità di potenza del campo elettromagnetico, un aumento di quasi 6 volte.**

**Non esiste una barriera allo sviluppo tecnologico del 5G causato dal limite di 6 V/m e dunque l'innalzamento dei limiti non costituisce una necessità per gli utenti ma un forte risparmio economico per le compagnie. Le stesse Agenzie per l'Ambiente ritengono che "la realizzazione del 5G possa avvenire con il mantenimento degli attuali limiti di legge** attraverso la definizione di criteri progettuali efficienti come, ad esempio, il corretto dimensionamento e posizionamento degli impianti sul territorio".

Vogliamo ricordare anche che lo studio del Politecnico di Milano per Asstel, l'Associazione di categoria di Confindustria, stima, in presenza degli attuali limiti, la necessità di 27.900 interventi aggiuntivi, sia in termini di reingegnerizzazione di siti esistenti, sia di siti nuovi, con un esborso incrementale di circa 4 miliardi di euro a carico degli Operatori radiomobili. Questa è la vera ragione che spinge il settore delle telecomunicazioni a richiedere di portare i limiti espositivi a 61 V/m. **Con l'innalzamento dei limiti il Governo va incontro alla richiesta di risparmio economico per le compagnie, ignorando completamente l'aumento dei rischi per la salute dei cittadini italiani.** E le compagnie telefoniche operanti in Italia sono tutte straniere.

Per i motivi esposti **Le chiediamo di rifiutarsi di esporre i cittadini a valori più alti di quelli che la normativa aveva sino ad ora stabilito (6V/m), opponendosi alla ingiustificata proposta di innalzamento dei limiti da parte del governo mediante invio di una nota motivata di dissenso.**

Infine, premesso che i Comuni ancora "... possono adottare un regolamento per assicurare il corretto insediamento urbanistico e territoriale degli impianti e minimizzare l'esposizione della popolazione ai campi elettromagnetici ..." (LQ n.36/2001 – art. 8, comma 6) riportiamo di seguito alcuni consigli corroborati sia sul piano tecnico che su quello giuridico da una giurisprudenza alquanto consolidata:

- Accertare in via preliminare la congruità dei dati edilizi/urbanistici di un progetto SRB, come ad esempio le altezze degli edifici più esposti (N.B. questi controlli non sono di competenza di ARPA/AUSL). Questi dati fondamentali per una corretta valutazione previsionale dei CEM da parte delle ARPA. Quindi serve un'azione sinergica tra Comune ed Agenzie Ambientali soprattutto nei siti con maggiori criticità;
- Stabilire, tramite un'istruttoria tecnico-scientifica, calata sulla realtà di ogni singolo Comune, criteri precauzionali per i siti sensibili (tipicamente per la giurisprudenza le strutture sanitarie, assistenziali e scolastiche);
- Individuare eventuali aree comunali alternative a basso impatto elettromagnetico per l'insediamento di impianti da offrire al gestore in cambio di siti non idonei per una adeguata minimizzazione delle esposizioni;
- Potenziare le campagne di monitoraggio comunali in continuo, dotandosi anche di strumentazione autonoma, opportunamente certificata, data in gestione alle ARPA tramite apposita convenzione. I piccoli Comuni possono ammortizzare i costi della strumentazione e delle tarature periodiche, associandosi fra loro in condivisione di spesa;
- Avviare progetti di educazione ambientale negli istituti scolastici sul corretto utilizzo dei dispositivi elettronici per minimizzare i rischi legati all'esposizione ai campi elettromagnetici;
- Predisporre spazi WiFi free (come per il fumo di sigaretta) per evitare esposizioni passive di chi non utilizza tecnologie wireless e ha problemi di elettro sensibilità;

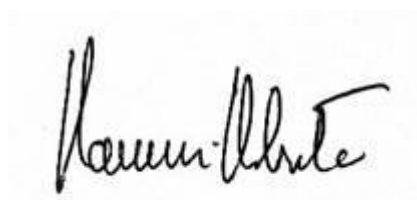
Infine, considerando che in media viene introdotta una nuova tecnologia ogni 10 anni ca., i regolamenti vanno intesi in "senso dinamico", ossia monitorati/aggiornati ogni 5 anni ca. per una verifica a regime di metà periodo ed in previsione degli apparati di nuova generazione.

Ringraziandovi per l'attenzione e per il vostro impegno per la salute pubblica, rimaniamo disponibili per qualsiasi chiarimento.

Porgiamo cordiali saluti,

Arezzo, 29 Aprile 2024

Roberto Romizi,  
Presidente ISDE Italia





Arezzo, 21 marzo 2025

Presidente  
ANCI – Associazione Nazionale Comuni Italiani  
Gaetano Manfredi  
[info@anci.it](mailto:info@anci.it)

Presidente  
Federsanità ANCI Regionali  
Fabrizio d'Alba  
[info@federsanita.it](mailto:info@federsanita.it)

**Oggetto: Nota informativa sui regolamenti comunali per l'installazione delle Stazioni Radio Base per la telefonia mobile ai fini della minimizzazione dell'esposizione della popolazione**

La Legge quadro n. 36/2001, per quanto concerne le infrastrutture radioelettriche, all'Art. 8, comma 6, riconosce ai Comuni la facoltà di “adottare un regolamento per assicurare il corretto insediamento urbanistico e territoriale degli impianti e minimizzare l'esposizione della popolazione ai campi elettromagnetici”, con particolare riferimento ai c.d. “siti sensibili individuati in modo specifico” (DL 76/2020).

Per contro la maggior parte dei Comuni italiani non è, attualmente, dotata di un regolamento comunale, né di un “piano antenne” che ne può rappresentare un allegato tecnico in cui evidenziare eventuali aree “attenzionate” nelle quali evitare di inserire nuovi impianti (ad esempio a causa di un campo elettromagnetico preesistente già intenso o per la presenza di siti sensibili quali strutture sanitarie, assistenziali o scolastiche) ed eventuali aree “preferenziali” in cui installare le infrastrutture per telecomunicazioni non aumenta l'esposizione di persone.

Tale regolamentazione prevede necessariamente uno studio dettagliato del territorio con una mappatura preliminare degli impianti esistenti e delle relative emissioni nonché l'individuazione dei box di irraggiamento e dei valori complessivi di esposizione delle aree interessate.

Il regolamento svolge, dunque, una funzione molto importante, preliminare anche rispetto al rilascio dei pareri ambientali (da parte delle ARPA) e sanitari (da parte delle Aziende Sanitarie), scavalcati, a volte, da procedure amministrative semplificate basate su autocertificazioni da parte dei gestori, i quali certamente non si preoccupano dell'esigenza di minimizzare l'esposizione dei cittadini ma -al limite- solo di rispettare i valori di emissione consentiti dalla normativa, peraltro aumentati a dicembre 2023 da 6 V/m a 15 V/m, a fronte di un'ampia letteratura scientifica indipendente che mette chiaramente in evidenza la presenza di rischi sanitari. Una buona pianificazione, invece, unitamente ai pareri delle ARPA e delle ASL può utilizzare diversi strumenti per cercare di conseguire almeno un non incremento delle esposizioni attuali.

Una funzione importante dei Comuni è quella ad es. di controllare la correttezza dei parametri edilizi ed urbanistici forniti dai gestori (es. presenza edifici, loro altezza, distanza etc.) al fine di poter verificare i livelli di esposizione certificati dal gestore.

I regolamenti comunali possono prevedere anche il potenziamento delle campagne di monitoraggio in continuo, dotando le amministrazioni di strumentazione autonoma data in gestione alle ARPA tramite opportune convenzioni con pubblicazione dei dati online sul portale del comune nell'ottica della massima trasparenza comunicativa con il cittadino.

Infine, considerando che in media viene introdotta una nuova tecnologia circa ogni 10 anni, riteniamo che i regolamenti vadano intesi in "senso dinamico", ossia monitorati/aggiornati almeno ogni 5 anni in previsione degli apparati di nuova generazione.

Vogliamo, infine, sottolineare che redigere questo regolamento richiede competenze altamente specialistiche ed esperienza nel campo, cosa che suggerisce di affidarsi a professionisti esperti.

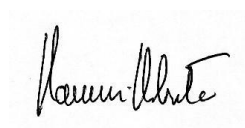
Come Associazione Medici per l'Ambiente – ISDE Italia ci sentiamo di rivolgere quindi un appello ai Sindaci dei Comuni italiani, nella loro veste di ufficiali di Governo e massime autorità sanitarie locali, affinché tutelino nel miglior modo possibile la salute dei propri cittadini applicando il Principio di Precauzione nelle misure ancora consentite dalla normativa vigente ed evitando quello che altrimenti succederà e cioè un continuo costante aumento dell'esposizione dei cittadini ad un possibile cancerogeno.

Con l'aggravante che, a differenza di altri possibili cancerogeni, qui ad essere esposta è proprio tutta la popolazione, donne, uomini, adulti, anziani, bambini, persone sane e soggetti fragili.

Cordiali saluti,

Roberto Romizi

*Presidente Associazione Medici per l'Ambiente ISDE Italia*



---

## POSTA CERTIFICATA: Osservazioni e proposte in merito al piano delle antenne – Località Santa Lucia

**Mittente:** prolocofontia@pec.it  
**Destinatari:** Sindaco Carrara <comune.carrara@postecert.it>  
**Inviato il:** 19/07/2025 23.16.42  
**Posizione:** 1 - PEC Istituzionale/Posta in ingresso

---

Pro Loco Fontia APS

Via San Nicolò 17/A

54033 Carrara (MS)

C.F.: 92040550458

prolocofontia@pec.it

---

Alla cortese attenzione degli Enti competenti

Oggetto: Osservazioni e proposte in merito al piano delle antenne - Località Santa Lucia

In qualità di associazione Pro Loco Fontia APS, desideriamo offrire il nostro contributo al piano delle antenne, con particolare riferimento alla località di Santa Lucia.

Dalla documentazione in nostro possesso risulta che in quest'area sono presenti cinque tralicci che ospitano la quasi totalità delle emittenti radio-televisive operanti nel Comune di Carrara e nei territori limitrofi.

Riteniamo che la presenza massiccia di queste infrastrutture abbia alterato profondamente la natura e la storia del luogo. Santa Lucia è sempre stata una località sacra per la comunità di Fontia, dove si trovavano l'antica chiesa parrocchiale (poi divenuta oratorio) e il cimitero. Nel secondo dopoguerra, grazie alla posizione panoramica, il Comune di Carrara destinò l'area a sviluppo turistico attraverso i piani regolatori dell'epoca, consentendo la costruzione esclusivamente di ristoranti e alberghi, molti dei quali sono ancora oggi presenti.

Tuttavia, la zona ha subito un'espansione incontrollata delle torri per le antenne, avvenuta in un periodo in cui la materia non era sufficientemente regolamentata. Tale processo ha determinato un forte snaturamento del paesaggio, contribuendo a un degrado documentato anche da numerose irregolarità riscontrate da ARPAT nel 2012.

Alla luce della normativa regionale vigente, che promuove l'accorpamento degli impianti in aree di pregio paesaggistico e culturale, riteniamo necessario che il Comune avvii una politica volta alla realizzazione di una struttura unica.

E

COMUNE DI CARRARA  
AOO COMUNE DI CARRARA  
Protocollo N.0065845/2025 del 21/07/2025



Tale struttura, che potrebbe diventare un simbolo del territorio, dovrebbe essere in grado di rispondere tanto alle esigenze tecniche quanto a quelle ambientali. Considerando che la maggior parte delle torri è riconducibile allo stesso proprietario, questo percorso potrebbe essere intrapreso con il supporto della Regione Toscana.

Inoltre, evidenziamo che le ultime rilevazioni ARPAT sui campi elettromagnetici, sia a banda larga che a banda stretta, risalgono al 2020. Riteniamo necessario che tali rilevazioni vengano effettuate almeno con cadenza biennale, considerando che si basano su misurazioni della durata di sei minuti, quindi facilmente realizzabili.

È altrettanto importante verificare il rispetto della normativa vigente da parte degli operatori, compresi:

- l'apposizione di cartelli identificativi visibili dall'esterno,
- la pubblicazione delle SCIA (Segnalazioni Certificate di Inizio Attività) relative a modifiche strutturali sull'Albo Pretorio,
- lo sviluppo di un piano di educazione ambientale per informare la cittadinanza, come previsto dalla normativa regionale.

Proponiamo inoltre che venga regolamentato il livello massimo del campo elettromagnetico nella zona, adottando il valore più basso previsto dalla normativa, in considerazione della presenza del cimitero e dell'area panoramica antistante.

Infine, segnaliamo che, nella documentazione visionata, il traliccio TR1001 risulta indicato in una posizione diversa da quella reale.

In attesa di un Vostro riscontro, l'occasione è gradita per porgere i nostri più cordiali saluti.

Carrara, 19 Luglio 2025

Cristiano Corsini

Presidente

Pro Loco Fontia APS