



17 aprile 2019

## Informazioni per i Cantoni

### Telefonia mobile e radiazioni: il potenziamento delle reti 5G in Svizzera

**Sin dalla sua introduzione negli anni Novanta, la telefonia mobile ha continuato a evolversi in modo costante. Il prossimo passo di questo sviluppo è rappresentato dall'introduzione in Svizzera della quinta generazione di telefonia mobile (5G, «New Radio»). Le seguenti informazioni hanno lo scopo di aiutare i Cantoni nel rispondere alle domande sulla salute della popolazione sollevate da questo sviluppo.**

1.1	Caratteristiche del 5G.....	2
1.2	Frequenze .....	2
1.3	Antenne: nuove tecniche (antenne adattative, beamforming) .....	2
1.4	Volume di dati della telefonia mobile.....	3
2	Gruppo di lavoro Radiotelefonia e radiazioni .....	3
3	Revisione dell'ordinanza sulla protezione dalle radiazioni non ionizzanti (ORNI) .....	3
4	Valutazione delle antenne adattative .....	4
4.1	Modifiche dell'ORNI.....	4
4.2	Complemento agli aiuti all'esecuzione per le antenne adattative .....	4
5	Previsione e misurazione del 5G.....	5
6	Monitoraggio RNI.....	5
7	Effetti delle radiazioni della telefonia mobile sulla salute delle persone .....	6
7.1	Gruppo consultivo di esperti RNI (BERENIS) .....	6
7.2	Stato attuale delle conoscenze .....	6
7.3	5G.....	7
7.4	Protezione grazie ai valori limite dell'ORNI .....	7
8	Informazioni supplementari: .....	8

## 1. Informazioni di base sul 5G (New Radio)

### 1.1 Caratteristiche del 5G

Il 5G (New Radio) è un'evoluzione della quarta generazione di telefonia mobile (LTE: Long Term Evolution). Tale evoluzione persegue i seguenti obiettivi:

- maggiore larghezza di banda e quindi maggiore capacità di trasmissione;
- aumento della velocità di trasmissione;
- tempi di reazione più rapidi fino a un millisecondo («tempo di latenza»);
- disponibilità personalizzata tramite la virtualizzazione delle funzioni di rete (NFV) / il network slicing;
- comunicazione device to device (D2D): apparecchi di telefonia mobile vicini uno all'altro potranno comunicare direttamente.

Queste caratteristiche del 5G consentiranno nuove applicazioni (Internet of Things, guida autonoma ecc.) e sosterranno la digitalizzazione di economia e società.

Informazioni supplementari:

- Ufficio federale delle comunicazioni (UFCOM): [informazioni sul 5G](#)

### 1.2 Frequenze

- In Svizzera, per la telefonia mobile commerciale sono utilizzate da tempo le bande di frequenza da 800, 900, 1800, 2100 e 2600 Megahertz (MHz).
- A inizio 2019 sono state assegnate alla telefonia mobile anche le frequenze attorno ai 700, 1400 e 3600 MHz (= 3,6 Gigahertz [GHz]). Con le nuove frequenze, la larghezza di banda complessiva per la telefonia mobile risulta circa raddoppiata.
- Si parte dal presupposto che il 5G sarà introdotto soprattutto nella banda di frequenza da 3,6 GHz. Tuttavia, il 5G può essere utilizzato su tutte le frequenze per la telefonia mobile.
- A lungo termine, si prevede che il 5G sarà impiegato in gamme di frequenze nettamente superiori (gamma di Gigahertz a due cifre). In questo caso si parla anche di «onde millimetriche». Le tempistiche dell'introduzione in Svizzera delle onde millimetriche per la telefonia mobile non sono ancora note.
- Più elevata è la frequenza nella telefonia mobile, maggiore è la quantità di dati che può essere trasmessa. Nel contempo, tuttavia, la copertura è ridotta in quanto i segnali risultano più indeboliti/attenuati dalla trasmissione aerea o dalla presenza di involucri di edifici.

### 1.3 Antenne: nuove tecniche (antenne adattative, beamforming)

- Dal punto di vista della radiocomunicazione, le frequenze attorno ai 3,6 GHz hanno caratteristiche di trasmissione peggiori rispetto a quelle finora utilizzate (attorno ai 2 GHz e inferiori), vale a dire che risultano più indebolite/attenuate dalla trasmissione aerea o dalla presenza di involucri di edifici.
- Si possono tuttavia utilizzare antenne che concentrano il segnale in direzione dell'utente o dell'apparecchio di telefonia mobile (beamforming) al fine di compensare la qualità inferiore della diffusione. Tali antenne sono definite antenne adattative, beamforming o massive MIMO (Multiple Input, Multiple Output).
- Mentre le radiazioni sono concentrate verso l'utente, le radiazioni al di fuori di questo campo sono nettamente inferiori.
- L'impiego delle antenne adattative non è limitato al 5G, ma può essere utilizzato anche per altre generazioni di telefonia mobile (p. es. 4G).

#### 1.4 Volume di dati della telefonia mobile

L'introduzione degli smartphone ha determinato un incremento rapidissimo del volume di dati trasmessi dalla telefonia mobile, di cui oltre la metà è utilizzato per applicazioni video. Attualmente si assiste quasi a un raddoppio del volume su base annua e ci si attende che questa evoluzione continuerà nei prossimi anni.

Informazioni supplementari:

- [Indicatore Volume di dati della telefonia mobile](#)

A causa di questo costante incremento del volume di dati, le reti di telefonia mobile devono essere costantemente ampliate, anche in vista dell'introduzione del 5G. In merito alle modalità di questo ampliamento, negli ultimi anni è sorta una discussione a livello politico e tra la popolazione, che ha coinvolto anche le Camere federali.

### 2 Gruppo di lavoro Radiotelefonia e radiazioni

Il 20 settembre 2018 l'allora consigliera federale Doris Leuthard ha istituito un gruppo di lavoro, allo scopo di analizzare le esigenze e i rischi legati alla tecnologia mobile, segnatamente anche per quanto concerne il potenziamento del 5G. Il gruppo di lavoro è incaricato di allestire all'attenzione del DATEC un rapporto corredato di raccomandazioni entro l'estate del 2019.

Il gruppo di lavoro è costituito da attori a conoscenza di fatti utili a far luce su questa tematica. Si tratta sia di medici e fornitori di telefonia mobile sia di esperti indipendenti del settore scientifico per questioni tecniche e legate alla salute. Inoltre, partecipano anche autorità federali e cantonali. L'Ufficio federale dell'ambiente (UFAM) coordina il gruppo di lavoro.

Il rapporto dovrà trattare anche la procedura ulteriore relativa al futuro prossimo e lontano della telefonia mobile, tenendo conto degli interessi di utilizzo e di protezione. Il gruppo di lavoro non prenderà decisioni, bensì allestirà il proprio rapporto all'attenzione del DATEC. Il Dipartimento pubblicherà il rapporto e deciderà come procedere.

Allo stato attuale non è ancora possibile valutare quali lavori successivi deriveranno dalla redazione del rapporto e con quali tempistiche sarà possibile realizzarli.

Informazioni supplementari:

- [Comunicato stampa del 20 settembre 2018](#)
- [Interpellanza 18.4147: «Gruppo di lavoro Radiotelefonia mobile e radiazioni. Mandato e composizione»](#)
- Mandato del gruppo di lavoro (in tedesco):



Mandat\_Arbeitsgru  
ppe\_Mobilfunk\_unc

### 3 Revisione dell'ordinanza sulla protezione dalle radiazioni non ionizzanti (ORNI)

L'ordinanza sulla protezione dalle radiazioni non ionizzanti (ORNI) è formulata secondo il principio della neutralità tecnologica ed è quindi valida indipendentemente dal fatto che la tecnologia di telefonia mobile utilizzata sia 3G (UMTS), 4G (LTE) o 5G (New Radio). In vista dell'ulteriore sviluppo della telefonia mobile, una modifica dell'ORNI si è resa comunque necessaria ed è quindi stata decisa dal Consiglio federale nella sua seduta del 17 aprile 2019.

La modifica dell'ORNI attribuisce espressamente all'UFAM, quale servizio di protezione dell'ambiente della Confederazione, il compito di rilevare le immissioni di RNI nell'ambiente e di pubblicare a cadenza periodica una panoramica nazionale concernente il carico di radiazioni a cui è esposta la

popolazione. L'UFAM dovrà anche fornire periodicamente informazioni sullo stato delle conoscenze in merito agli effetti delle radiazioni su persone e ambiente.

Inoltre ha lo scopo di colmare i vuoti normativi che potrebbero ostacolare il potenziamento delle reti 5G. Questa parte della modifica comprende i seguenti punti:

- definire un valore limite per l'impianto per le frequenze tra 900 e 1800 MHz. Per questa gamma di frequenze l'ORNI non prevede ancora un valore limite dell'impianto; tuttavia, nell'ambito dell'attribuzione delle nuove frequenze di telefonia mobile a inizio 2019, sono state assegnate alla telefonia mobile anche frequenze attorno ai 1400 MHz;
- sancire un principio per valutare le cosiddette antenne adattative («beamforming»). Ci si attende che tali antenne saranno utilizzate anche in futuro;
- escludere dall'obbligo di rispettare il valore limite dell'impianto le antenne che trasmettono per meno di 800 ore all'anno. Questa norma corrisponde alle disposizioni già oggi in vigore per gli impianti di radiodiffusione e per gli altri impianti radar e di radiocomunicazione.

Informazioni supplementari:

- Comunicato stampa del consiglio federale del 17 aprile 2019:

<https://www.bafu.admin.ch/bafu/it/home/documentazione/comunicati/anzeige-nsb-unter-medien-mitteilungen.msg-id-74712.html>

#### **4 Valutazione delle antenne adattative**

Le odierne antenne trasmettono essenzialmente con una distribuzione delle radiazioni sempre uguale nello spazio. Le antenne adattative sono in grado di concentrare il segnale in direzione dell'utente o dell'apparecchio di telefonia mobile. La potenza delle radiazioni sarà quindi più elevata in direzione dell'utente, ma più bassa in tutte le altre direzioni. Nel complesso, le antenne adattative hanno quindi un carico di radiazioni inferiore rispetto alle antenne tradizionali.

Tali antenne saranno utilizzate in futuro in particolare per il 5G, ma potranno essere impiegate anche per le tecnologie già in uso (p. es. 4G).

##### **4.1 Modifiche dell'ORNI**

Il 17 aprile 2019 il Consiglio federale ha modificato l'ORNI affinché, nella definizione dello stato di esercizio determinante, la valutazione delle radiazioni tenga conto delle innovazioni tecniche nel campo della direttività. I dettagli tecnici sono in corso di definizione sotto la competenza dell'UFAM.

##### **4.2 Complemento agli aiuti all'esecuzione per le antenne adattative**

L'entrata in vigore dell'ORNI dovrà essere accompagnata dalla pubblicazione di un complemento agli aiuti all'esecuzione vigenti per gli impianti di trasmissione per la telefonia mobile, che avrà come oggetto la presa in considerazione delle antenne adattative nella scheda dei dati sul sito. In tale contesto dovranno essere rispettati i seguenti principi:

- le antenne adattative non dovranno essere ostacolate;
- le limitazioni preventive delle emissioni dovranno essere rispettate;
- l'esecuzione dovrà essere realizzabile nella pratica.

L'elaborazione di questo complemento agli aiuti all'esecuzione sarà seguita da un gruppo di esperti nel quale saranno rappresentati gli attori coinvolti come le autorità esecutive, i fornitori di telefonia mobile e i Medici per l'Ambiente (MpA).

Finché gli aiuti all'esecuzione non saranno pronti, le antenne adattative potranno essere trattate come nello scenario peggiore: le radiazioni saranno valutate secondo la potenza massima come per le antenne convenzionali. Le radiazioni effettive saranno così sicuramente stimate per eccesso.

Informazioni supplementari:

- [Informationsblatt 5G: «Zukunft des Mobilfunks: Auswirkung auf Behörden» \(Foglio informativo sul 5G: «Il futuro della telefonia mobile: effetti sulle autorità»\)](#) (PDF; disponibile solo in tedesco) di Cercl'Air (giugno 2018)

## 5 Previsione e misurazione del 5G

I valori limite d'immissione e dell'impianto definiti nell'ORNI variano a seconda della frequenza delle radiazioni, ma non in relazione alla tecnologia mobile e valgono quindi indipendentemente dal fatto che si tratti di reti 3G (UMTS), 4G (LTE) o 5G (New Radio). Dal momento che segue il principio della neutralità tecnologica, la previsione delle radiazioni nell'ambito della procedura di autorizzazione è applicabile anche al 5G.

Informazioni supplementari:

- Circolare UFAM / UFCOM del 24 settembre 2010: [Technologieneutrale Angaben im Standortdatenblatt für Mobilfunksendeanlagen und Angabe der Funkdienste in der NIS-Datenbank des BAKOM \(Eliminazione della menzione della tecnologia nella scheda dei dati sul sito per gli impianti di trasmissione per la telefonia mobile e menzione dei servizi di radiocomunicazione nella banca dati RNI dell'UFCOM\)](#) (PDF; disponibile in tedesco e francese)
- Raccomandazione Cercl'Air n. 33 del 16 aprile 2018: [Beurteilung von Standortdatenblättern für Mobilfunk- und WLL-Basisstationen mit neuen Frequenzbändern \(Valutazione delle schede dei dati sul sito per stazioni di base di telefonia mobile e WLL con nuove bande di frequenze\)](#) (PDF; disponibile solo in tedesco)

La tecnologia di telefonia mobile ha un ruolo solo a partire dalle misurazioni di collaudo. Anche nel caso dell'introduzione del 3G (UMTS) e del 4G (LTE) la messa a punto della procedura di misurazione è stata possibile solo dopo il lancio della relativa tecnologia. In ciascun caso l'elaborazione è durata pochi mesi.

L'introduzione del 5G avviene in gamme di frequenze già ora utilizzate per la telefonia mobile e per la rete WLAN e anche la procedura di modulazione del segnale è simile a quella impiegata per il 4G (LTE). Per tale ragione si potrà raccomandare una procedura di misurazione, il cui sviluppo avverrà segnatamente in collaborazione con l'Istituto federale di metrologia (METAS).

Le misurazioni possono comunque essere effettuate, anche se le aziende che le effettuano non possono ancora essere accreditate sulla base di una raccomandazione di UFAM/METAS. In questo caso le aziende devono orientarsi allo stato attuale della tecnica. Il METAS può fornire informazioni a questo proposito.

Informazioni supplementari:

- Istituto federale di metrologia (METAS): [Misurare nel campo dell'ordinanza sulla protezione dalle radiazioni non ionizzanti \(ORNI\)](#)

## 6 Monitoraggio RNI

Il monitoraggio si prefigge di rilevare il carico sulla popolazione derivante in particolare dalle radiazioni non ionizzanti di impianti di trasmissione per la telefonia mobile e la radiocomunicazione, di linee ad alta tensione e di apparecchi in uso nello spazio abitativo. Nella sua seduta del 18 dicembre 2015, il Consiglio federale ha adottato il rapporto in adempimento del postulato 09.3488 (Gilli) concernente la definizione di un piano di monitoraggio dei campi elettromagnetici a livello nazionale. Il piano prevede quattro moduli per il rilevamento delle immissioni:

1. misurazioni rappresentative delle immissioni di campi a bassa frequenza (di impianti elettrici) e di radiazioni ad alta frequenza (di telefonia mobile e di altre applicazioni radiofoniche) con strumenti portatili;

2. calcolo delle immissioni causate da impianti infrastrutturali nello spazio esterno (linee ad alta tensione, impianti di trasmissione per la telefonia mobile e per la radiocomunicazione ecc.);
3. raggruppamento delle misurazioni cantonali e comunali delle immissioni in una piattaforma comune;
4. casi di studio sull'esposizione degli utenti ad apparecchi che emettono radiazioni vicino al corpo.

Nel 2015, al momento della decisione del Consiglio federale in merito al monitoraggio delle RNI, la questione relativa al finanziamento era ancora aperta. Dopo averla risolta nell'ambito della revisione in corso concernente la legge sulle telecomunicazioni (LTC), l'attuale revisione dell'ORNI attribuisce espressamente all'UFAM, quale servizio di protezione dell'ambiente della Confederazione, il compito di rilevare le immissioni di RNI nell'ambiente e di mettere a disposizione informazioni in merito a cadenza periodica. L'UFAM dovrà anche fornire periodicamente informazioni sullo stato delle conoscenze in merito agli effetti delle radiazioni su persone e ambiente.

Informazioni supplementari:

- [«Konzept für ein nationales Monitoring elektromagnetischer Felder»](#), Bericht des Bundesrates in Erfüllung des Postulats Gilli 09.3488 «Elektromagnetische Felder. Monitoring» («Piano di monitoraggio dei campi elettromagnetici a livello nazionale», rapporto del Consiglio federale in adempimento del postulato Gilli 09.3488 «Monitoraggio dei campi elettromagnetici») del 18 dicembre 2015 (disponibile in tedesco e francese)
- Comunicato stampa del consiglio federale sulla modifica ORNI del 17 aprile 2019:  
<https://www.bafu.admin.ch/bafu/it/home/documentazione/comunicati/anzeige-nsb-unter-medien-mitteilungen.msg-id-74712.html>

## 7 Effetti delle radiazioni della telefonia mobile sulla salute delle persone

### 7.1 Gruppo consultivo di esperti RNI (BERENIS)

Su incarico dell'UFAM, dal 2014 un gruppo consultivo di esperti RNI (BERENIS) vaglia le nuove pubblicazioni scientifiche inerenti agli effetti sulla salute delle radiazioni non ionizzanti, selezionando per una valutazione più approfondita gli studi che ritiene essere o che potrebbero essere significativi per la protezione delle persone. I risultati di tale valutazione sono pubblicati a cadenza trimestrale sotto forma di newsletter:

- <https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/elektrosmog/newsletter.html> (in tedesco, francese e inglese)

Oltre a garantire l'aggiornamento dei valori limite d'immissione, questo lavoro serve anche a identificare per tempo i potenziali rischi. Per tale ragione il gruppo di esperti è incaricato di approfondire le indicazioni su possibili rischi per la salute delle persone e per l'ambiente, segnalando eventuali necessità d'intervento. Il gruppo valuta in particolare gli effetti sulla salute delle persone.

### 7.2 Stato attuale delle conoscenze

Lo stato attuale degli studi scientifici può essere riassunto come segue<sup>1</sup>:

- l'unico effetto nocivo per l'uomo delle radiazioni ad alta frequenza che sia stato dimostrato da inconfutabili prove scientifiche è il riscaldamento dei tessuti corporei a seguito dell'assorbimento delle radiazioni. Questo effetto è alla base dei valori limite d'immissione stabiliti dall'ORNI. Se tali valori sono rispettati, la protezione dell'uomo dagli effetti termici è assicurata. Studi recenti

<sup>1</sup> Cfr. n. 2.1.5 Effetti delle radiazioni di radiocomunicazione mobile sulla salute in: [«Reti mobili di nuova generazione»](#), rapporto del Consiglio federale del 25 febbraio 2015 in adempimento dei postulati Noser (12.3580) e del Gruppo liberale radicale (14.3149):  
<https://www.bakom.admin.ch/bakom/it/pagina-iniziale/l-ufcom/organizzazione/basi-legali/affari-del-consiglio-federale/reti-mobili-di-nuova-generazione.html>

affermano tuttavia che in alcune situazioni il fattore di sicurezza è inferiore a quanto finora ritenuto;

- la ricerca ci ha fornito dati scientifici più o meno attendibili che testimoniano l'esistenza di altri effetti biologici, non riconducibili a un riscaldamento. Esistono sufficienti prove scientifiche di un'influenza sull'attività celebrale. Vi è una prova limitata dell'influenza sulla circolazione sanguigna nel cervello, di una riduzione della qualità dello sperma, di una destabilizzazione dell'informazione genetica, di effetti sull'espressione genica, sulla morte cellulare programmata e sullo stress ossidativo delle cellule. Non si sa se questi fattori si ripercuotano sulla salute, e nemmeno se vi siano valori soglia per l'intensità e la durata delle radiazioni;
- l'Organizzazione mondiale della sanità (OMS) ha classificato le radiazioni ad alta frequenza come una delle possibili cause di cancro per l'uomo, sulla base di prove relative all'utilizzo di telefoni cellulari. Per il carico molto più debole derivante dagli impianti di trasmissione fissi mancano studi significativi di lungo termine. A tale proposito l'OMS rileva tuttavia che gli studi epidemiologici condotti sugli impianti di trasmissione (radar, radio, TV, stazioni di base per la radiocomunicazione mobile) non evidenziano alcun aumento del rischio di cancro dovuto alle radiazioni.

Da cinque anni l'OMS lavora a un nuovo rapporto concernente gli effetti sulla salute delle radiazioni non ionizzanti ad alta frequenza. Non è chiaro quando questo rapporto sarà disponibile.

Da un punto di vista scientifico, per la regolamentazione di queste radiazioni continua ad essere opportuno applicare il principio di prevenzione, come succede in Svizzera con i valori limite dell'impianto, che sono infatti valori di prevenzione (cfr. di seguito).

### **7.3 5G**

L'introduzione del 5G attualmente in corso avviene in gamme di frequenze già ora utilizzate per la telefonia mobile e per la rete WLAN.

In una prospettiva a più lungo termine, il 5G sarà utilizzato anche in una gamma di frequenze più elevata (in questo caso si parla anche di «onde millimetriche»). Da un punto di vista scientifico, gli effetti di tali radiazioni sulle persone non sono ancora chiari e occorre approfondire le ricerche. Le tempistiche relative all'utilizzo delle onde millimetriche in Svizzera non sono ancora note.

### **7.4 Protezione grazie ai valori limite dell'ORNI**

In Svizzera, la protezione della popolazione dalle radiazioni delle antenne di telefonia mobile è disciplinata dalla legge sulla protezione dell'ambiente (LPAmb) e dall'ordinanza sulla protezione dalle radiazioni non ionizzanti (ORNI). Nell'ORNI il Consiglio federale ha definito due tipi di valori limite, quelli d'immissione e quelli dell'impianto:

- ai fini della protezione dell'uomo dagli effetti termici (riscaldamento dei tessuti corporei), gli impianti di telefonia mobile devono rispettare i cosiddetti valori limite d'immissione. I valori previsti dall'ORNI corrispondono nella maggior parte dei casi a quelli applicati nei Paesi confinanti. Per quanto concerne la telefonia mobile tali valori sono compresi tra 41 e 61 Volt per metro (V/m). Questi valori devono essere rispettati ovunque possano soggiornare persone e tutelano dagli effetti sulla salute scientificamente provati;
- dal momento che la ricerca riporta dati scientifici più o meno attendibili che testimoniano l'esistenza di altri effetti non riconducibili a un riscaldamento, l'ORNI definisce anche valori di prevenzione. Questi cosiddetti valori limite dell'impianto sono, per le radiazioni della telefonia mobile, circa dieci volte inferiori ai valori limite d'immissione e sono quindi compresi tra 4 e 6 V/m. Non devono essere rispettati ovunque, ma solo in luoghi a utilizzazione sensibile, tra cui in particolare abitazioni, scuole, asili, ospedali, posti di lavoro permanenti e terreni da gioco per bambini, quindi luoghi nei quali persone soggiornano regolarmente per un periodo prolungato. I valori limite dell'impianto hanno lo scopo di mantenere basso il carico a lungo termine per la popolazione in questi luoghi. Con questi valori la Svizzera limita le radiazioni delle antenne di telefonia mobile in modo nettamente più rigido rispetto alla maggior parte dei Paesi europei.

L'autorizzazione e il controllo degli impianti di telefonia mobile sono di competenza dei Cantoni e dei Comuni. Dal momento che il diritto in materia di costruzioni differisce a seconda del Cantone e del Comune, anche le procedure possono essere diverse. A questo proposito la Confederazione non emana prescrizioni per i Cantoni. I valori limite dell'ORNI devono tuttavia essere rispettati indipendentemente dalla procedura applicata.

Informazioni supplementari:

- [Radiazioni non ionizzanti – L'elettrosmog sotto controllo](#)

## **8 Informazioni supplementari:**

- Dossier web dell'UFAM: <https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/elektrosmog/dossiers/5g-netze.html> (al momento in tedesco e francese)
- Informazioni dell'UFCOM sul 5G: [informazioni sul 5G](#)