

Campi elettromagnetici e la nuova tecnologia 5G

Campi elettromagnetici - Radiazioni non ionizzanti

DI COSA SI TRATTA?

In natura è presente un basso livello di radiazioni non ionizzanti prodotto dal sole, dall'atmosfera e dalla terra stessa.

Le attività umane hanno introdotto nell'ambiente apparati ed impianti che sono sorgenti di campo elettromagnetico

Sorgenti ad alta frequenza **impianti radiotelevisivi** e per la **telefonia cellulare**

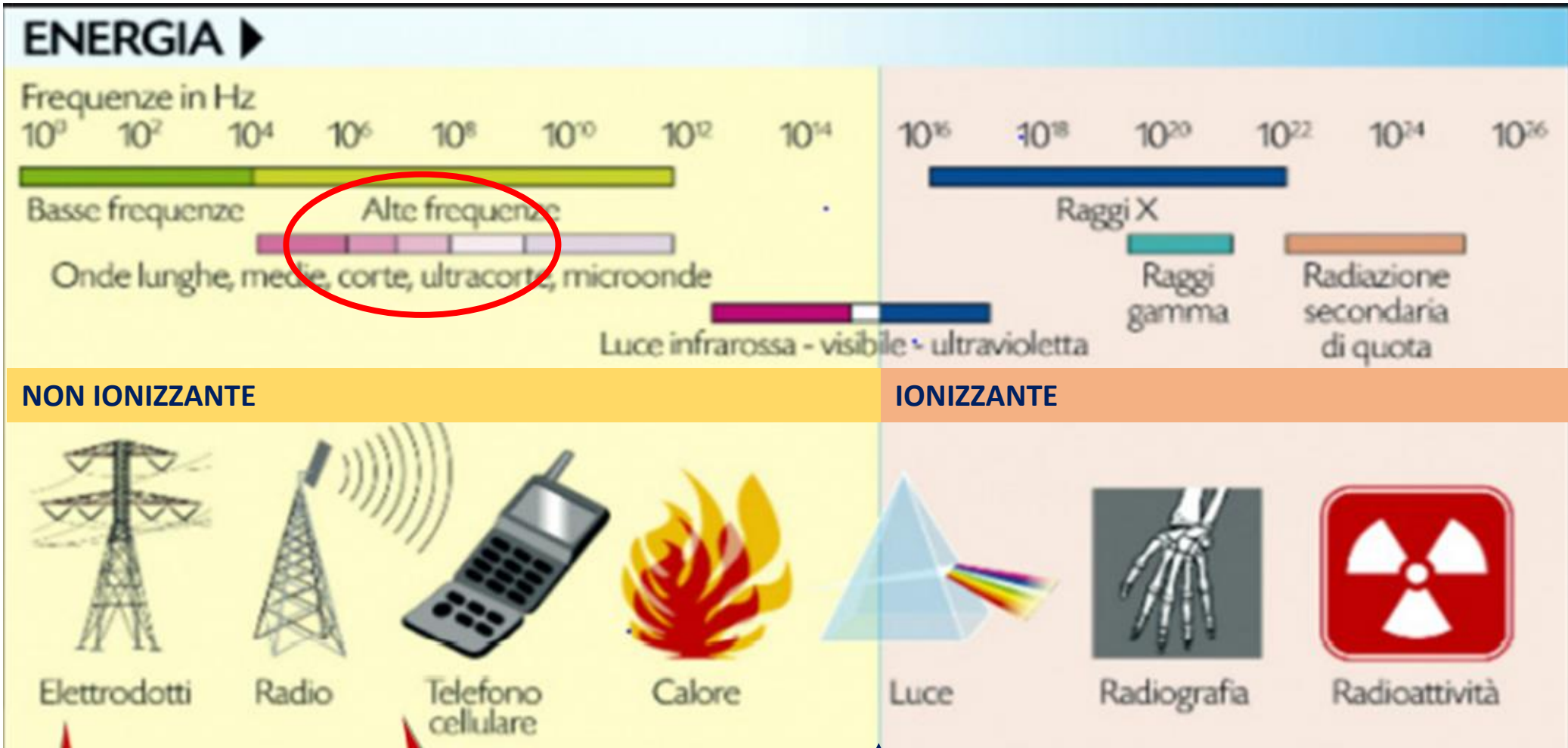
Sorgenti a bassa frequenza sono, invece, il complesso delle **linee e delle cabine elettriche**, i **videoterminali**, **elettrodomestici**, ecc



Fonte Bioriposo



Fonte INGV



ELF ≡ campi a bassissima

RF ≡ onde radio

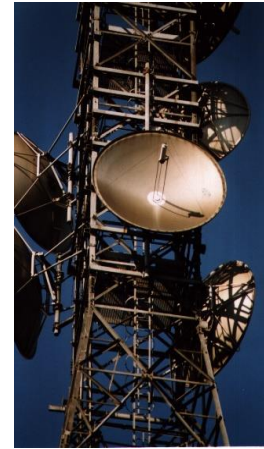
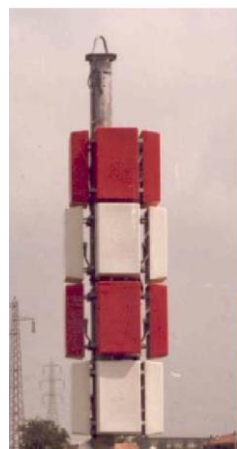
↑
12 eV

Fonte ARPA Piemonte

Impianti di telecomunicazione

Emittenti radiotelevisive, antenne radioamatoriali, antenne di telefonia, ponti radio, ...

Gli impianti di **telecomunicazione** sono sistemi che per svolgere la loro funzione, ovvero per **trasmettere a lunga distanza** segnali, parole e immagini tra due o più soggetti mediante dispositivi elettronici attraverso un canale fisico di comunicazione, devono emettere **campo elettromagnetico generato da un trasmettitore**.



Gli impianti di **telecomunicazione** sono entrati sempre di più a far parte della nostra vita a causa del rapido **sviluppo tecnologico**.

Di pari passo è **aumentata anche l'attenzione sui potenziali rischi sanitari** e, fissando **limiti basati sul principio di precauzione**, la normativa per la protezione della popolazione dall'esposizione ai campi elettromagnetici ha via via previsto **procedure di installazione e di controllo** sempre più stringenti.

L'avvento del **5G** per la telefonia mobile ha recentemente aperto la discussione su **aspetti tecnici innovativi di scarsa familiarità**, che saranno approfonditi nel corso dell'incontro per consentire una migliore comprensione di tale tecnologia e delle argomentazioni ad essa connesse.

Impianti radio o televisivi tradizionali: SISTEMI UNIDIREZIONALI



Gli utenti sono **passivi**.

Gli impianti sono realizzati tenendo presente la sensibilità dei ricevitori e **l'area di copertura** territoriale prevista.

In genere le aree da coprire con il segnale sono **ampie** e quindi gli impianti hanno **potenze** di trasmissione **rilevanti**.

Impianti di telefonia mobile SISTEMI BIDIREZIONALI



Gli utenti sono **attivi**: i telefoni cellulari interagiscono con gli impianti (stazioni radiobase – SRB).

Le aree di copertura delle SRB (celle) sono **piccole**.

Presenza di **numerosi SRB sul territorio** in modo che l'apparecchio mobile disponga sempre di una stazione ricevente entro la propria portata.



Sviluppo tecnologico della telefonia cellulare

TECNICHE TRASMISSIVE

GSM e DCS: Global System for Mobile Communications

(900 MHz – 1800 MHz) (in origine «Groupe spécial mobile»), è lo standard **2G** (2^a generazione) di telefonia mobile

UMTS (Universal Mobile Telecommunications System)

(900 MHz - 2100 MHz), è uno standard di telefonia mobile cellulare **3G** (3^a generazione), evoluzione del GSM.

LTE (Long Term Evolution)

(800 MHz - 2600 MHz) , indica l'evoluzione degli standard di telefonia mobile cellulare GSM/UMTS verso il **4G** (4^a generazione)

5G (700 MHz, **3700 MHz** e 26 GHz) (5^a generazione)


Frequenza attualmente utilizzata

Installazione degli impianti – ruolo di ARPA Lombardia

- **fase preventiva** : parere tecnico preventivo sul rispetto dei limiti
- eventuale **fase di controllo**, dopo la realizzazione, in condizioni di esercizio.

Normativa di riferimento :

Dlgs 259/2003 e in Lombardia LR11/2001 - **procedure**

DPCM 8 luglio 2003- GU199 del 28/8/2003) - **rispetto dei limiti e dei valori di riferimento del campo elettromagnetico**

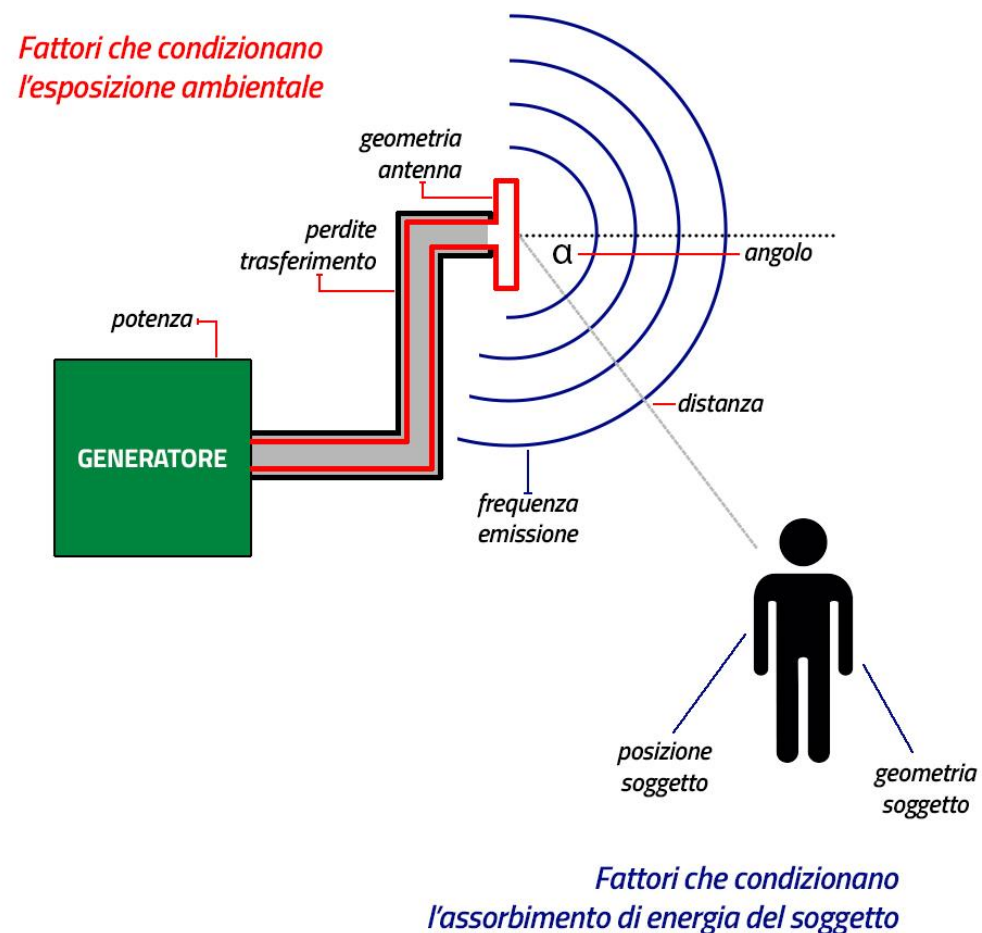
I gestori devono anche presentare piani annuali di localizzazione

Catasto degli impianti (art. 5 della LR 11/2001) <http://castel.arpalombardia.it/castel/>

Non vi sono distanze minime da rispettare, poiché il valore del campo elettrico dipende non solo dalla distanza dall'antenna, ma anche dall'angolo e da tutte le caratteristiche tecniche specifiche dell'antenna stessa.

L'unico parametro importante è **l'effettivo valore di campo elettrico presente** nei luoghi adibiti a **permanenza superiore alle 4 ore**.

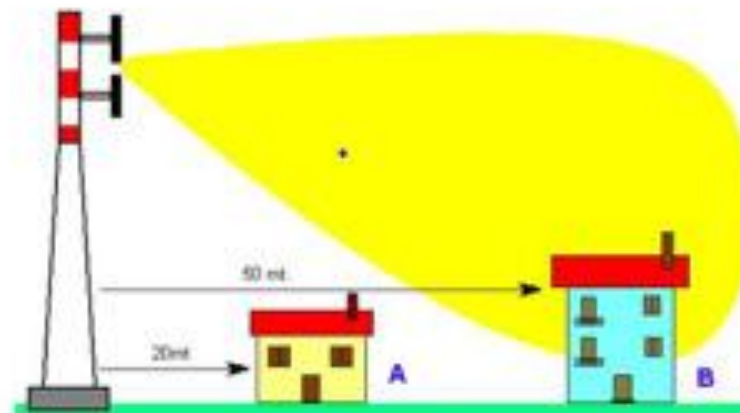
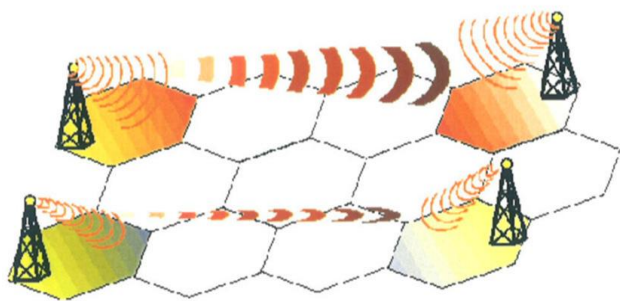
STAZIONI RADIOBASE



Telefonia cellulare

La **potenza** emessa dal telefono cellulare e dall'impianto viene regolata al minimo necessario per garantire un buon servizio limitando il più possibile le interferenze e viene regolata dinamicamente in funzione della reciproca **distanza**

Non è detto che gli ambienti più vicini agli impianti siano i più esposti.



Fonte dossier inquinamento elettromagnetico Comune di Mesagne

Iter per l'installazione di impianti

Ogni antenna di telecomunicazione per essere installata o modificata, segue un iter definito dalla normativa.

Il Comune è l'ente responsabile del procedimento.

ARPA è l'ente tecnico che si occupa delle **valutazioni di campo elettromagnetico**.

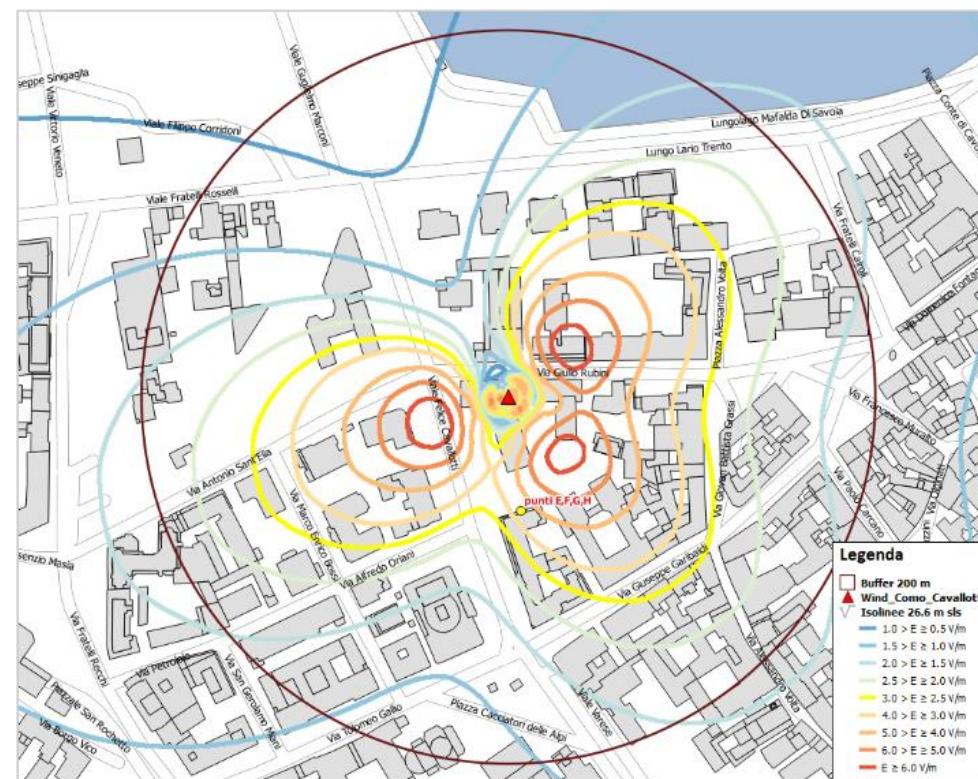
- il gestore presenta (al Comune e ad ARPA) la documentazione contenente i dettagli tecnici necessari per le valutazioni di campo elettromagnetico.
- vengono considerate tutte le abitazioni e i luoghi di lavoro nell'intorno dell'impianto e viene verificato, tramite simulazioni, il rispetto del valore di attenzione per il campo elettrico (*6 V/m nell'arco delle 24 ore come da DPCM 8 luglio 2003 GU 199 del 28/8/2003 e s.m.i.*).

Iter per l'installazione di impianti

Deve essere garantito il **rispetto dei limiti di campo elettromagnetico** nell'intorno dell'antenna stessa, tenuto conto del contributo di tutte le altre antenne installate nelle vicinanze.

Qualora ci sia la possibilità di superamento di tale valore di attenzione ARPA emette parere tecnico negativo, ostativo alla realizzazione dell'impianto (o della modifica).

Simulazioni di campo elettromagnetico
quota 26.6 m



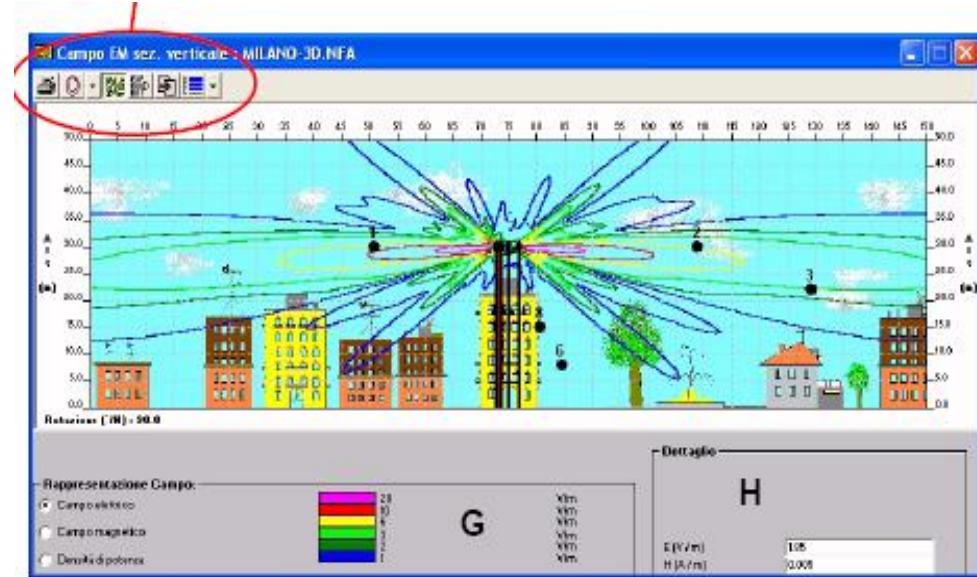
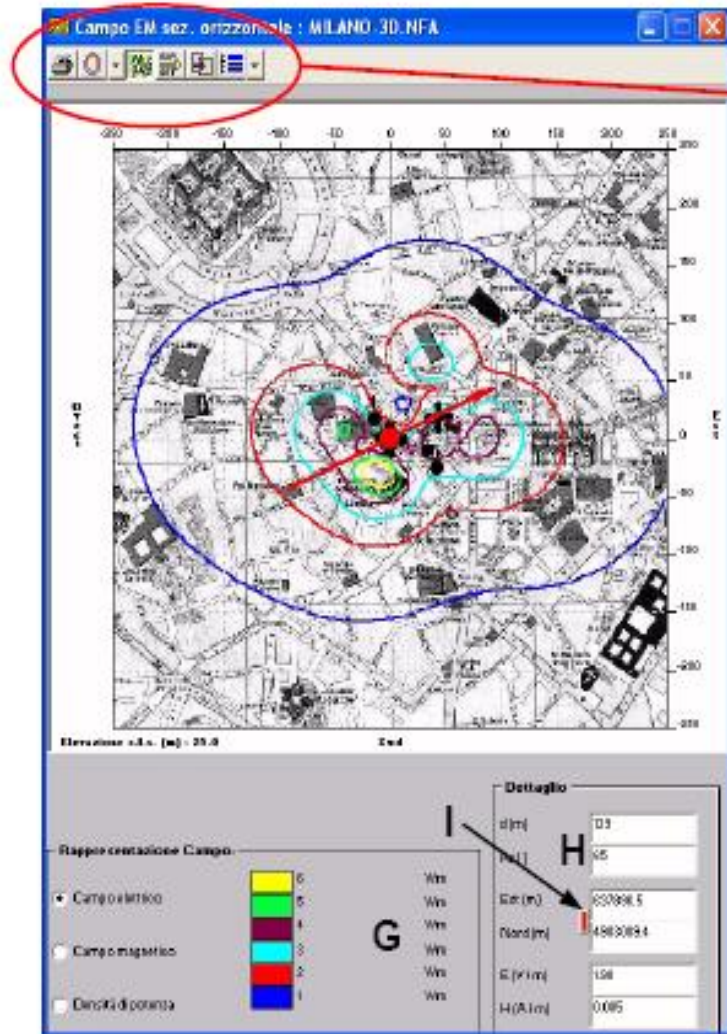
Simulazioni di campo elettromagnetico quota 19.5 m



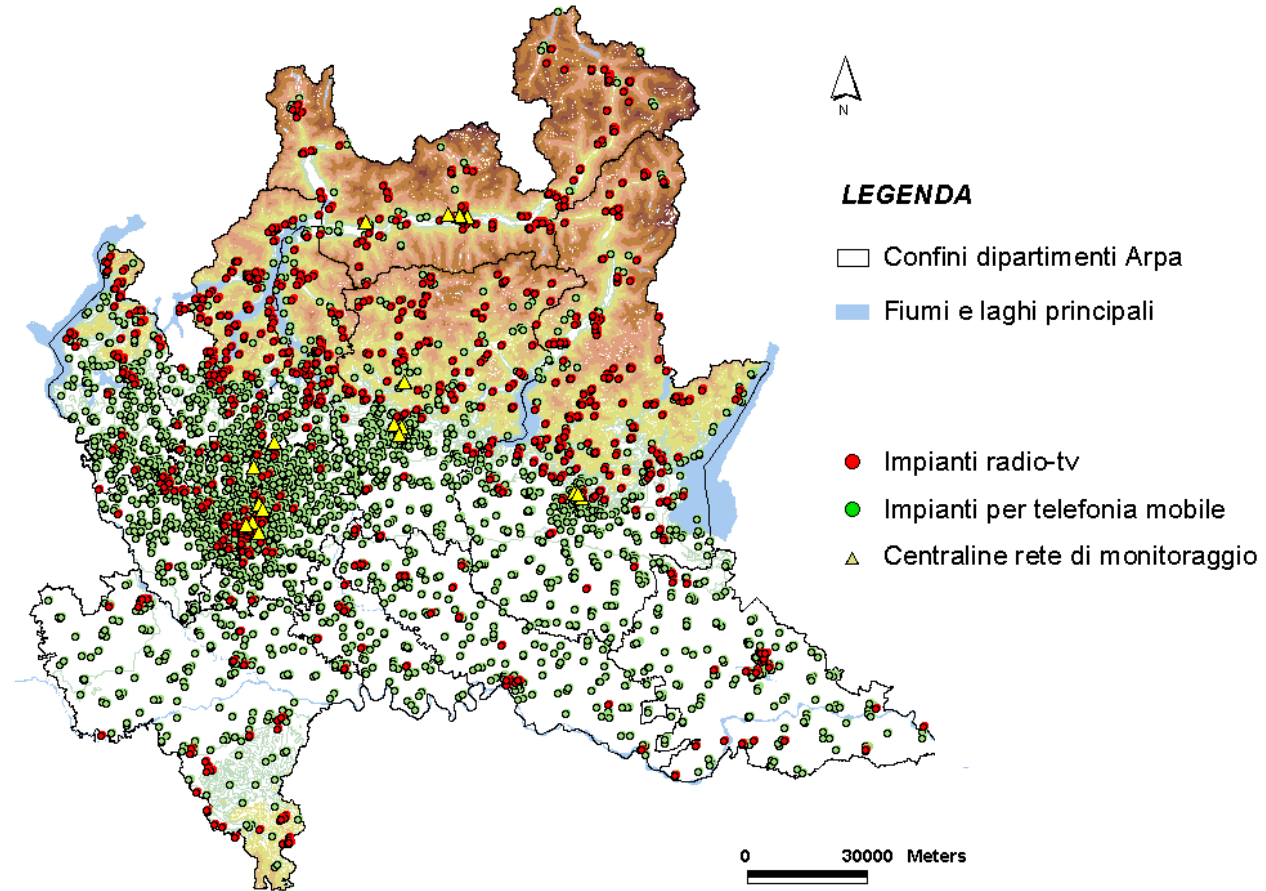
Simulazioni di campo elettromagnetico quota 1.5 m



Antenne - limiti ambientali – V/m



Mappa impianti Regione Lombardia



Cosa succede quando siamo esposti ai campi elettromagnetici?

A seconda della **frequenza** i campi elettromagnetici interagiscono in modo diverso con gli organismi.

Alle frequenze utilizzate per la telefonia cellulare (700 MHz – 26 GHz)

l'effetto biologico principale che si riscontra in seguito all'esposizione è il riscaldamento dei tessuti.

L'effetto biologico ovviamente dipende anche dall'**intensità** del campo elettrico.

L'interazione del campo elettromagnetico con la materia vivente non necessariamente provoca un **effetto biologico**, e quest'ultimo non necessariamente determina un **effetto sanitario**, ovvero un danno.

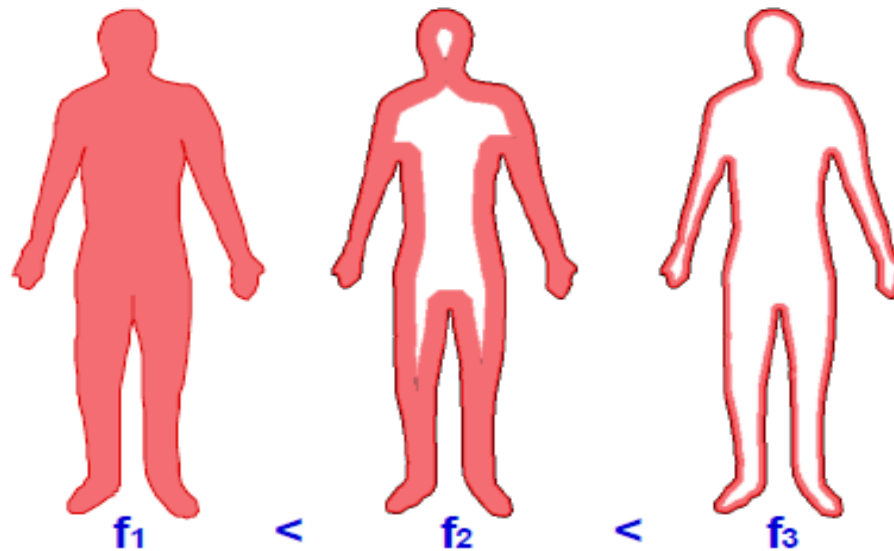
Interazioni biologiche campi a RF-MW

I campi a RF-MW tra 10 MHz e 10 GHz sono in grado di penetrare nei tessuti esposti e, attraverso il rapido movimento oscillatorio di ioni e molecole di acqua, rilasciare energia che viene convertita in calore

A - Fino a 300 MHz, assorbimento corpo intero, il campo può essere elevato in punti particolari

B - da 300 MHz a qualche GHz, assorbimento locale e non uniforme

C - sopra i 10 GHz, l'assorbimento di energia avviene preliminarmente sulla superficie del corpo



Carmela Marino - Le basi razionali dei limiti di esposizione e gli studi sugli effetti biologici e sanitari dei campi elettromagnetici

6

Fonte Carmela Marino

Responsabile della Divisione Tecnologie e metodologie per la salvaguardia della salute Dipartimento Sostenibilità dei Sistemi Produttivi e del Territorio CR ENEA Casaccia, Roma

Alcune definizioni

effetto biologico: variazione fisiologica rilevabile in un sistema biologico. Variazioni confrontabili con quelle associate ai normali processi fisiologici non costituiscono un danno per la salute.

effetto sanitario (effetto sulla salute): si verifica nel caso in cui l'effetto biologico non riesce ad essere compensato dall'organismo

effetti acuti: conseguenze immediate

effetti cronici: conseguenze che potrebbero insorgere nel lungo periodo

Principio di Precauzione

Per principio di precauzione si intende una strategia di gestione del rischio da applicarsi nei casi in cui ci siano evidenze di effetti negativi provocati dalla esposizione ad uno specifico agente, ma **i dati scientifici disponibili non siano conclusivi.**

L'applicazione del principio di precauzione richiede tre passaggi fondamentali:

- l'identificazione dei potenziali rischi
- una valutazione realizzata in modo rigoroso e completo sulla base di tutti i dati esistenti
- la mancanza di una certezza scientifica che permetta di escludere ragionevolmente una eventuale associazione esposizione/effetto



LIMITI

Limiti

I limiti di esposizione non vengono decisi in modo arbitrario dal legislatore; sono il prodotto di un **processo di studio** che parte dall'attività scientifica dei ricercatori e arriva alla definizione dei limiti attraverso **un approccio cautelativo**.

- attività di ricerca sugli effetti (studi in vitro, in vivo ed epidemiologici)
- pubblicazione dei risultati delle indagini su riviste "peer review"
- analisi periodica da parte di gruppi di esperti sulla letteratura scientifica
- analisi degli effetti a livello biologico ed identificazione di eventuali criticità (effetti a soglia, effetti acuti, effetti cronici)
- valutazione della soglia per il manifestarsi di un singolo effetto in seguito ad esposizione ad uno specifico agente
- definizione dei livelli di riferimento

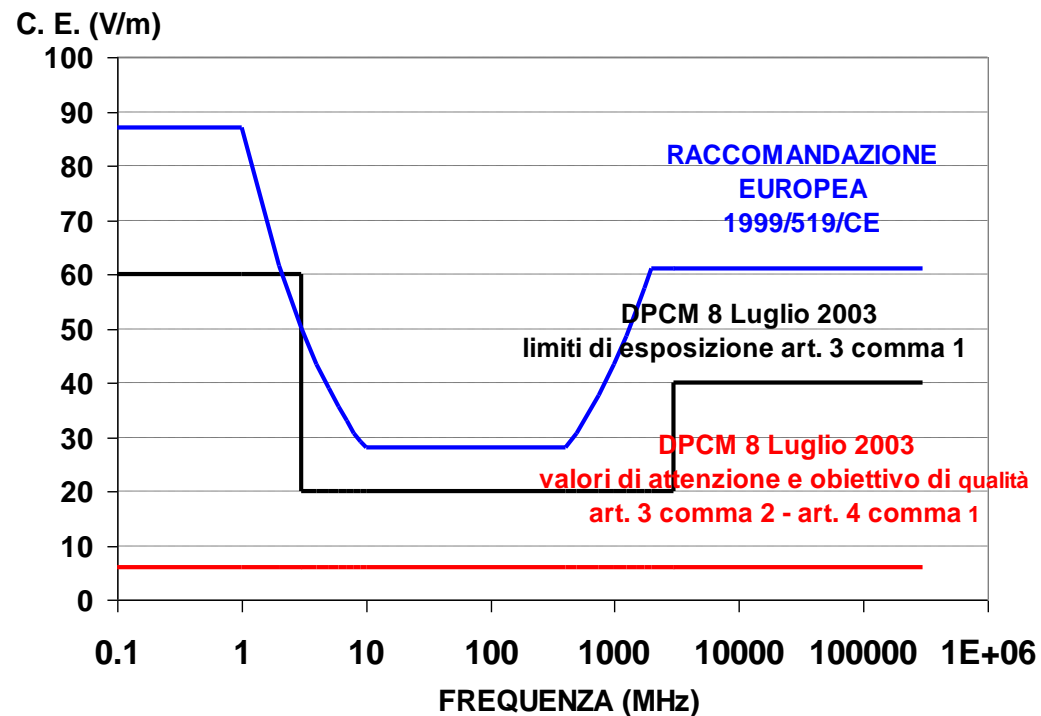
Limiti di esposizione ai campi elettromagnetici (alta frequenza)

Tabella 1	Intensità campo elettrico (V/m)	Intensità campo magnetico (A/m)	Densità di potenza D (W/m ²)
Limiti di esposizione			
$0.1 < f \leq 3$ MHz	60	0.2	-
$3 < f \leq 3000$ MHz	20	0.05	1
$3 < f \leq 300$ GHz	40	0.1	4

Tabella 2 e tabella 3	Intensità campo elettrico (V/m)	Intensità campo magnetico (A/m)	Densità di potenza (W/m ²)
Valori di attenzione/obiettivi di qualità			
0.1 MHz $< f \leq 300$ GHz	6	0.016	0.10 (3 MHz-300 GHz)

DPCM 8 luglio 2003 (GU 199 del 28 agosto 2003)

RADIAZIONI NON IONIZZANTI A RADIOFREQUENZA IL SISTEMA DEI LIMITI E DELLE CAUTELE IN EUROPA ED IN ITALIA



CAMPI ELETTROMAGNETICI

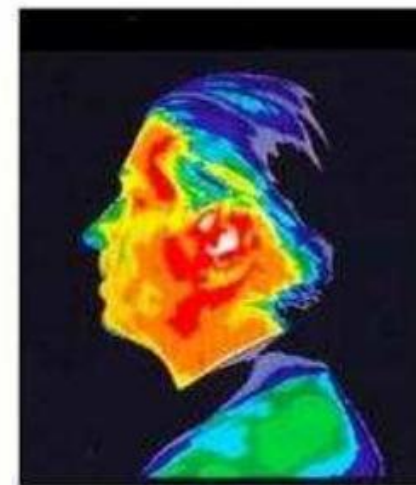
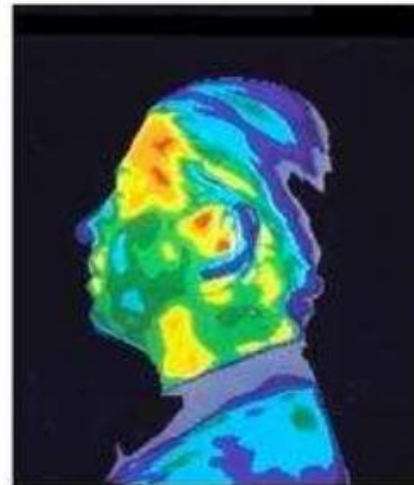
ESPOSIZIONE AMBIENTALE – V/m

UTILIZZO di CELLULARI – SAR – W/kg

Cellulari – esposizione individuale - SAR



Fonte elettronica open source



Fonte Lorenzo Longhitano

IARC (International Agency for Research on Cancer) classificazione campo elettromagnetico (alta frequenza)

l'esposizione al campo elettromagnetico ad alta frequenza nel 2011 è stata classificata nel **gruppo 2B “*possibly carcinogenic to humans*”** **evidenza limitata** di incremento dei rischi di glioma e di neurinoma del nervo acustico in relazione all'**uso del telefono cellulare** e di una limitata evidenza di cancerogenicità negli animali

L'evidenza relativa alle altre sorgenti di RF ed altri tumori è stata considerata inadeguata

Dettagli al link:

<https://www.iss.it/campi-elettromagnetici>

Linee guida ICNIRP 2020 (INTERNATIONAL COMMISSION ON NON-IONIZING RADIATION PROTECTION)

Le nuove linee guida considerano anche le esposizioni al 5G?

Si, prendono in considerazione anche la tecnologia 5G

Rispetto alla versione precedente (1998) vengono considerate anche alcune caratteristiche peculiari del 5G:

- frequenze più alte (> 6 GHz)
- esposizioni di breve durata (<6 minuti) per frequenze > 400 MHz;
- area esposizioni localizzate per frequenze > 6 GHz (riduzione della massima esposizione cui una persona può essere soggetta).

Il corretto utilizzo dei telefoni cellulari

<https://www.ea.fvg.it/attivita-e-progetti/usare-ma-non-farsi-usare/>

<https://vimeo.com/169675181>

The screenshot shows the website of ARPA FVG (Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente Friuli Venezia Giulia). The main navigation bar includes 'HOME', 'EVENTI', 'NEWS', 'CONTATTI', and 'CHI SIAMO'. The article title is 'USARE MA NON FARSI USARE, il corretto utilizzo dei cellulari tablet e smartphone'. The text describes a project 'Usare ma non farsi usare' aimed at educating the public about electromagnetic radiation and the correct use of mobile devices. It mentions that the project involves creating educational materials and video tutorials. A video player is embedded, showing a cartoon character holding a tablet. The video title is 'Smartphone e tablet: il corretto utilizzo in dieci punti'. The video player interface includes a play button, a progress bar at 02:38, and social media sharing icons. The website footer includes logos for 'ea fvg', 'REGIONE AUTONOMA FRIULI VENEZIA GIULIA', 'ARPA FVG', and 'ARPA FVG LaREA'. A sidebar on the right lists 'ATTIVITÀ E PROGETTI DEL LAREA' with categories like 'A CASA, CON L'AMBIENTE', 'Mostre', 'Audiovisivo', 'Radio', 'Laboratori didattici', 'Concorsi per le scuole', 'Tirocini estivi', 'Pannolini lavabili', and 'Pubblicazioni'. There is also a section for 'PRENOTA LE MOSTRE' with logos for 'TUTTI SU PER TERRA' and 'energetica-mente'.

Catasto degli impianti - CASTEL

istituito dall'art. 5 della LR 11/2001 <http://castel.arpalombardia.it/castel/>

Archivio informatizzato degli impianti (antenne) per le telecomunicazioni della Lombardia

Caratteristiche tecniche e informazioni territoriali

utenti pubblici

accessi accreditati per gestori e gli organi istituzionali

- mappe
- dati specifici e di sintesi
- report

Sito web di ARPA Lombardia

<http://www.arpalombardia.it>

Chiedi ad ARPA | Scarica la nostra app

Cerca...

EMERGENZE AMBIENTALI



SCOPRI ARPA TEMI AMBIENTALI DATI E INDICATORI EDUCAZIONE AMBIENTALE ARPA PER LE IMPRESE RAPPORTO STATO AMBIENTE DOCUMENTI

The main content area features several tiles for different services:

- QUALITÀ DELL'ARIA**: A tile with a hot air balloon image and a progress indicator (●○○).
- EMERGENZA COVID19**: A tile with an information icon and text "info e contatti nel periodo di emergenza".
- PAGOPA**: A tile with the "pagoPA" logo and a circular arrow icon.
- IL METEO IN LOMBARDIA**: A tile with a weather map image.
- TEMI AMBIENTALI**: A vertical sidebar with the text "SCOPRI DI PIÙ".
- ACQUA**: A tile with a waterfall image and a left arrow.
- MONITORAGGIO GEOLOGICO**: A tile with a rocky landscape image.
- RIFIUTI**: A tile with various waste items and a recycling symbol, with a right arrow.

Cosa fa ARPA?



CAMPI ELETTROMAGNETICI


DA SAPERE

ALTE FREQUENZE

BASSE FREQUENZE

ALTE FREQUENZE

Sulla base delle campagne di misura effettuate nel corso degli ultimi 10 anni da ARPA Lombardia, è stato possibile caratterizzare i valori di campo elettromagnetico in aree vicine ad alcuni dei siti con una o più sorgenti ad alta frequenza, aventi potenza rilevante. A fronte di un incremento notevole del numero di impianti, è stato osservato che, comunque, nella quasi totalità delle misure effettuate, il campo elettrico massimo rilevato in prossimità di impianti SRB è risultato inferiore a 3 V/m e non è stato riscontrato alcun caso di superamento dei 6 V/m, valore di attenzione della normativa.

-  Castel >
- Banca Dati >
- Mappe e report >



CASTEL- <http://castel.arpalombardia.it/castel/>



Manuale utente | Credits

ARPA LOMBARDIA
Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente Home | Login

Utente non collegato

Banca Dati

Mappa

Report

Report Statistici

Catasto Informatizzato Impianti di Telecomunicazione e Radiotelevisione

Versione applicativo: 1.0

Il progetto del **CAtaSto informatizzato impianti di TELEcomunicazione e radiotelevisione** (CASTEL) nasce dall'esigenza di fornire un archivio omogeneo e coordinato, contenente sia caratteristiche tecniche sia informazioni territoriali riguardanti i radioimpianti presenti in Lombardia, consentendo così una più approfondita conoscenza del territorio e un'efficace individuazione degli elementi di criticità.

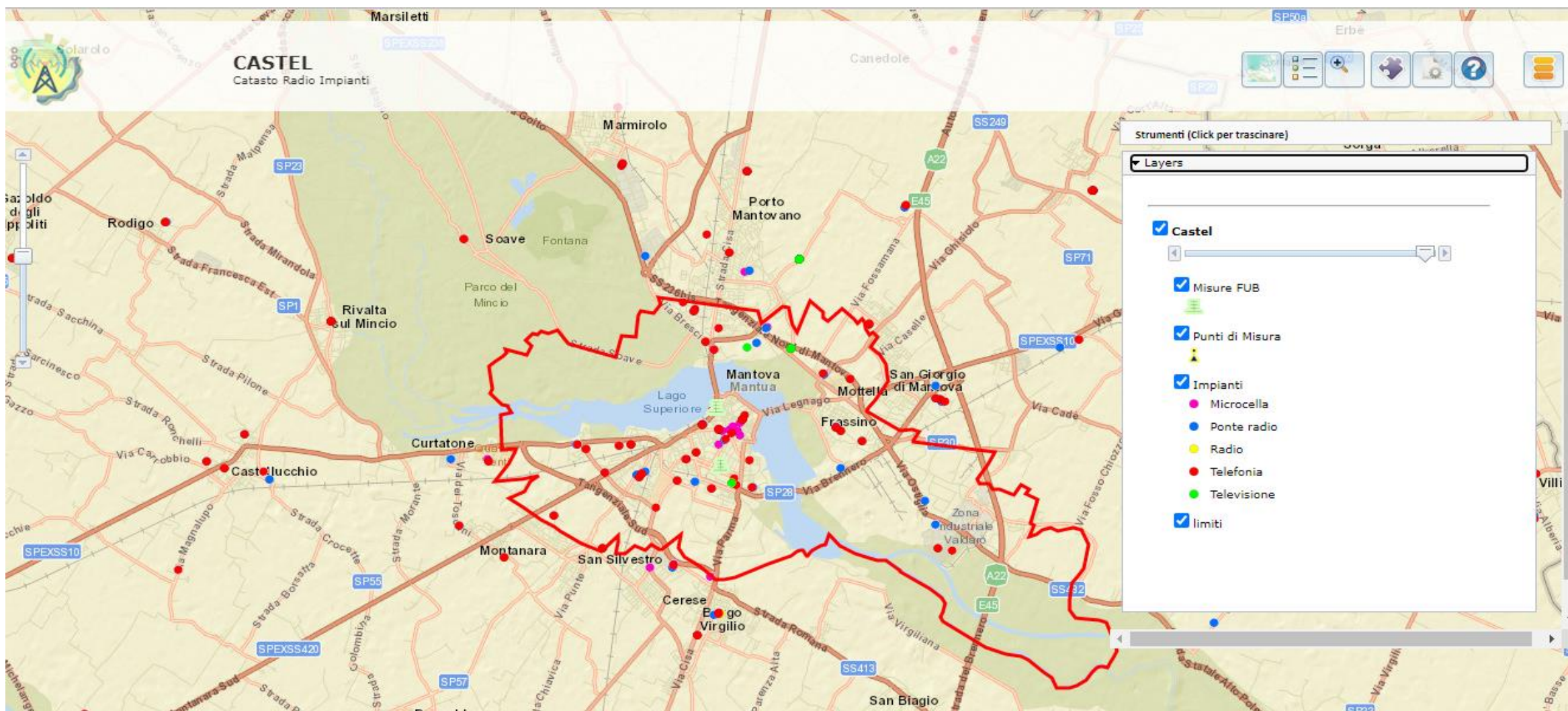
CASTEL consente

- ad un utente pubblico di visualizzare gli impianti presenti sul territorio, distinti per tipologia di trasmissione, identificati mediante i dati anagrafici di base (gestore, nome emittente);
- agli utenti istituzionali (Regione, Province, Comuni, Comunità montane, Ispettorato delle Comunicazioni) di accedere, oltre alle posizioni e ai dati anagrafici, anche alle informazioni tecniche relative agli impianti di propria competenza;
- agli utenti ARPA di visualizzare i dati completi di tutti gli impianti presenti sul territorio regionale, e di modificare la georeferenziazione dei dati di competenza territoriale.

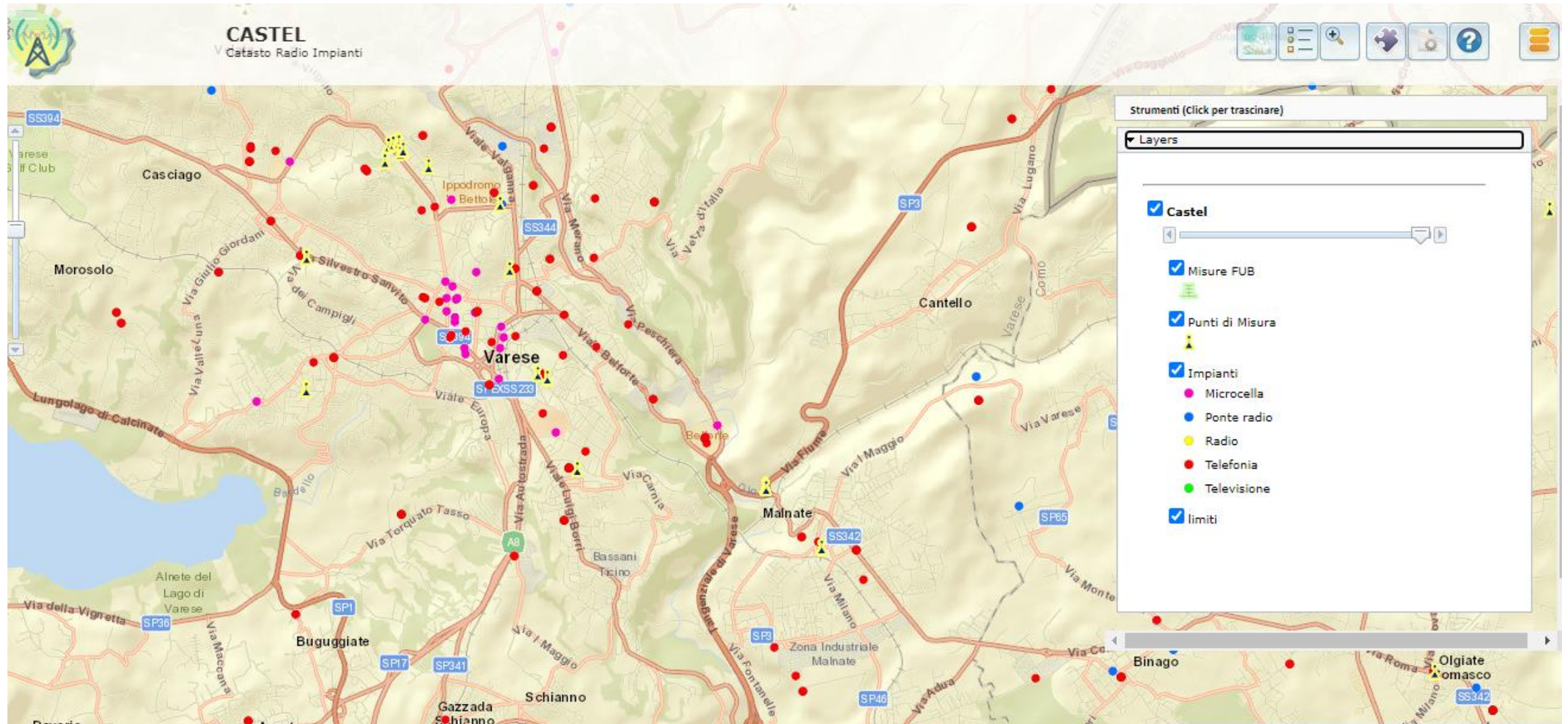


© 2004 - 2012 - ARPA Lombardia - Tutti i diritti sono riservati. [Note legali](#)

MANTOVA



VARESE



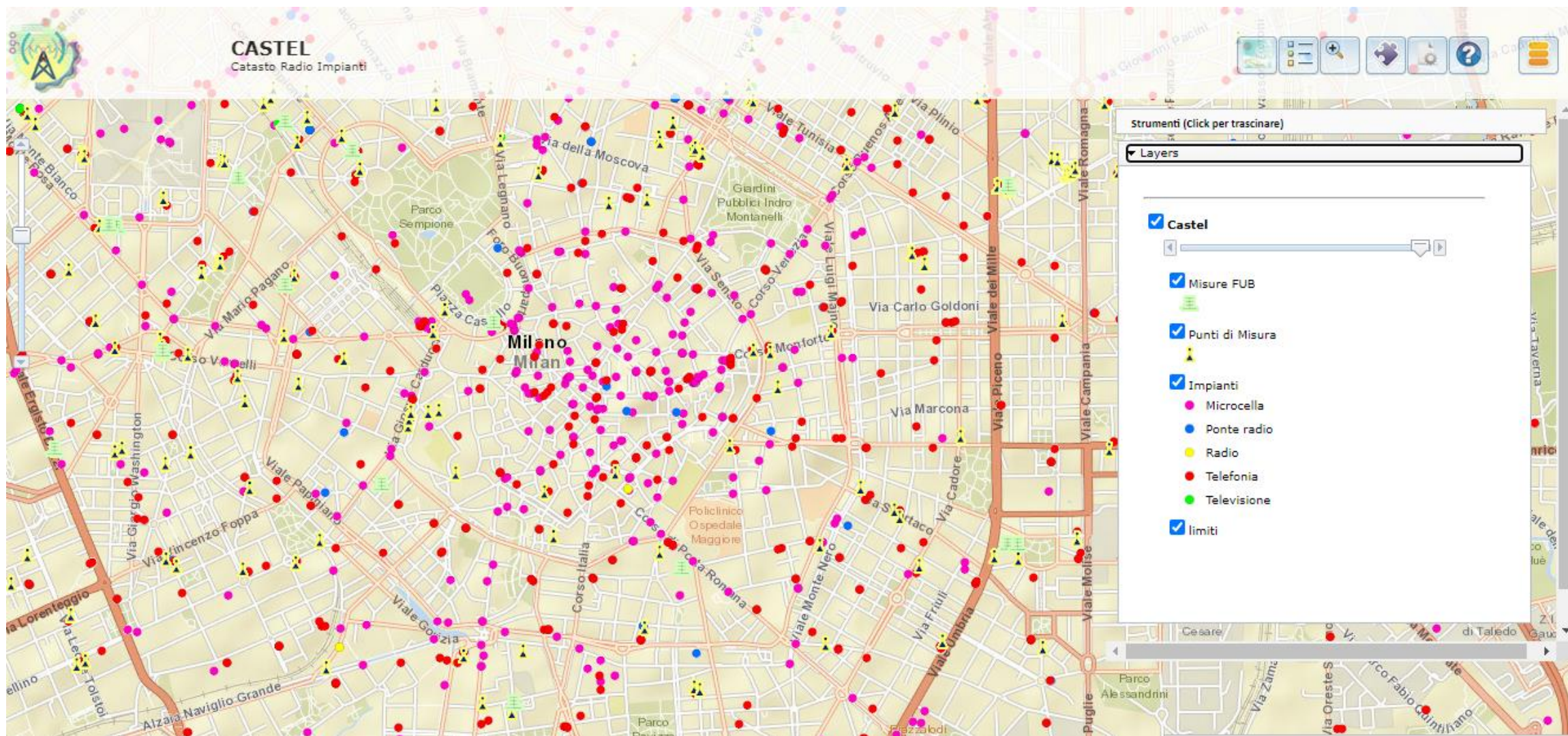
Selezione impianti in un'area

The screenshot shows a GIS application interface. The main map displays the Varese area with various radio stations marked by colored dots. A popup window titled 'Selezione in mappa' is open, showing details for five selected stations. The interface includes a top navigation bar with a logo and 'CASTEL Catasto Radio Impianti', a toolbar with icons for layers, zoom, and help, and a 'Layers' panel on the right. The popup window contains the following data:

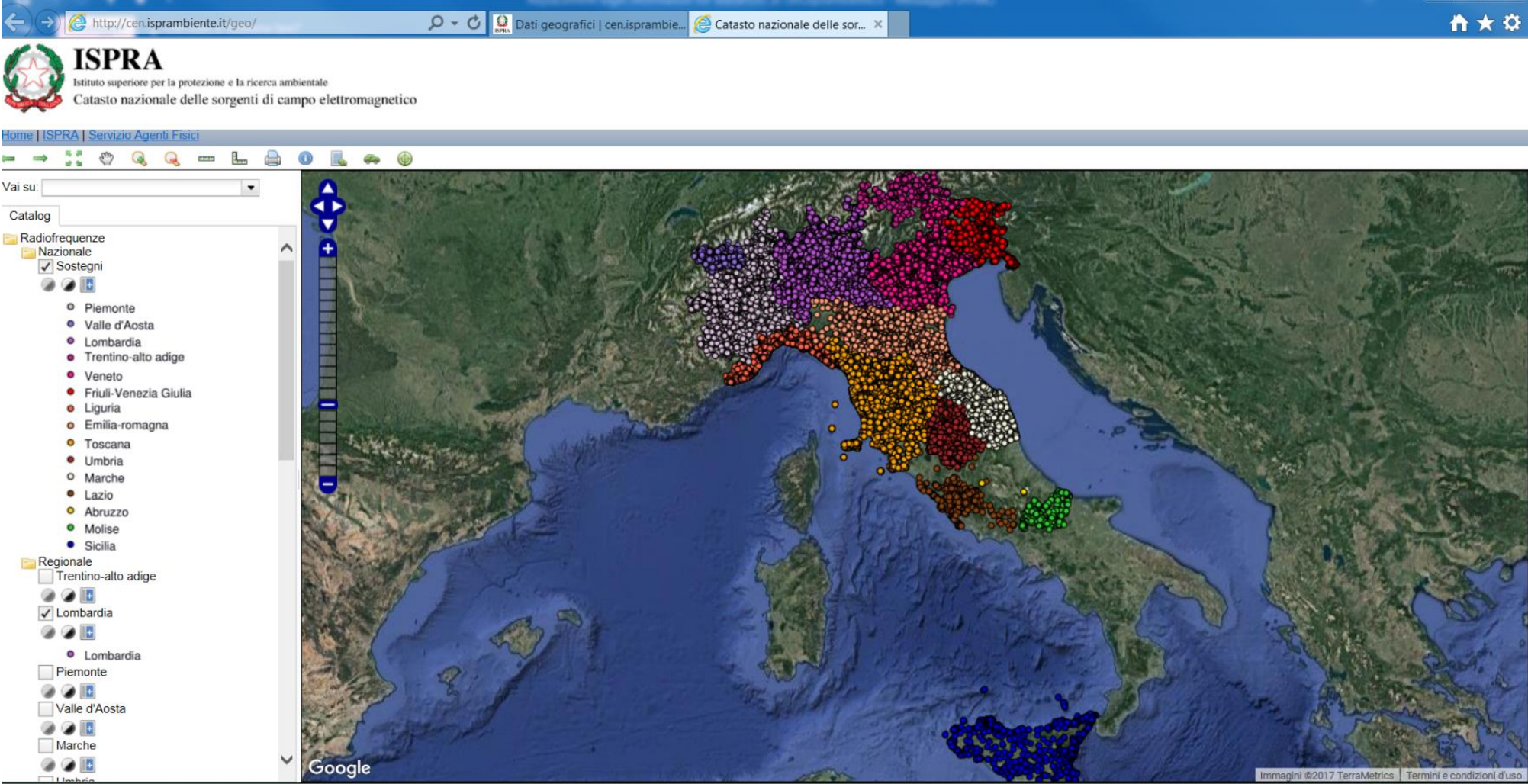
Denominazione	Gestore	Tipo	Zoom...	Apri scheda
OTTO FM (ex Reteotto)	RADIO CAMPIONE S.r.l.	Ponte	Zoom...	Apri scheda
OTTO FM (ex Reteotto)	EVOLUZIONE FM S.r.l.	Ponte	Zoom...	Apri scheda
OTTO FM (ex Reteotto)	EVOLUZIONE FM S.r.l.	Ponte	Zoom...	Apri scheda
OTTO FM (ex Reteotto)	EVOLUZIONE FM S.r.l.	Ponte	Zoom...	Apri scheda
VA IPPODROMO	TIM S.p.A.	Telefonia	Zoom...	Apri scheda
BIUMO NORD SSI	VODAFONE	Telefonia	Zoom...	Apri scheda

Additional interface elements include a 'Strumenti (Click per trascinare)' toolbar, a 'Layers' panel, and an 'Overview' button at the bottom right. The map shows streets like Viale Valganna, Viale dell'Ippodromo, and Via Dalmazia, along with landmarks like the Ippodromo le Bettole and Panorama Golf.

MILANO

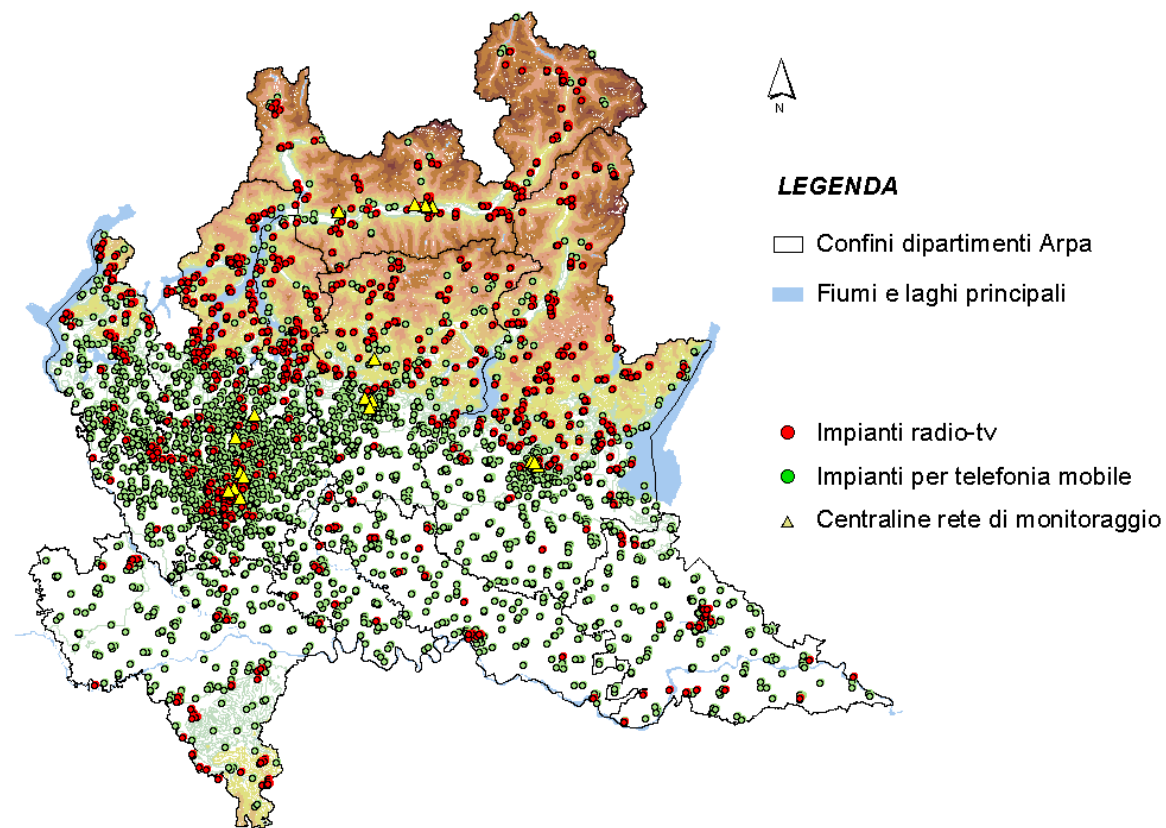


CATASTO NAZIONALE



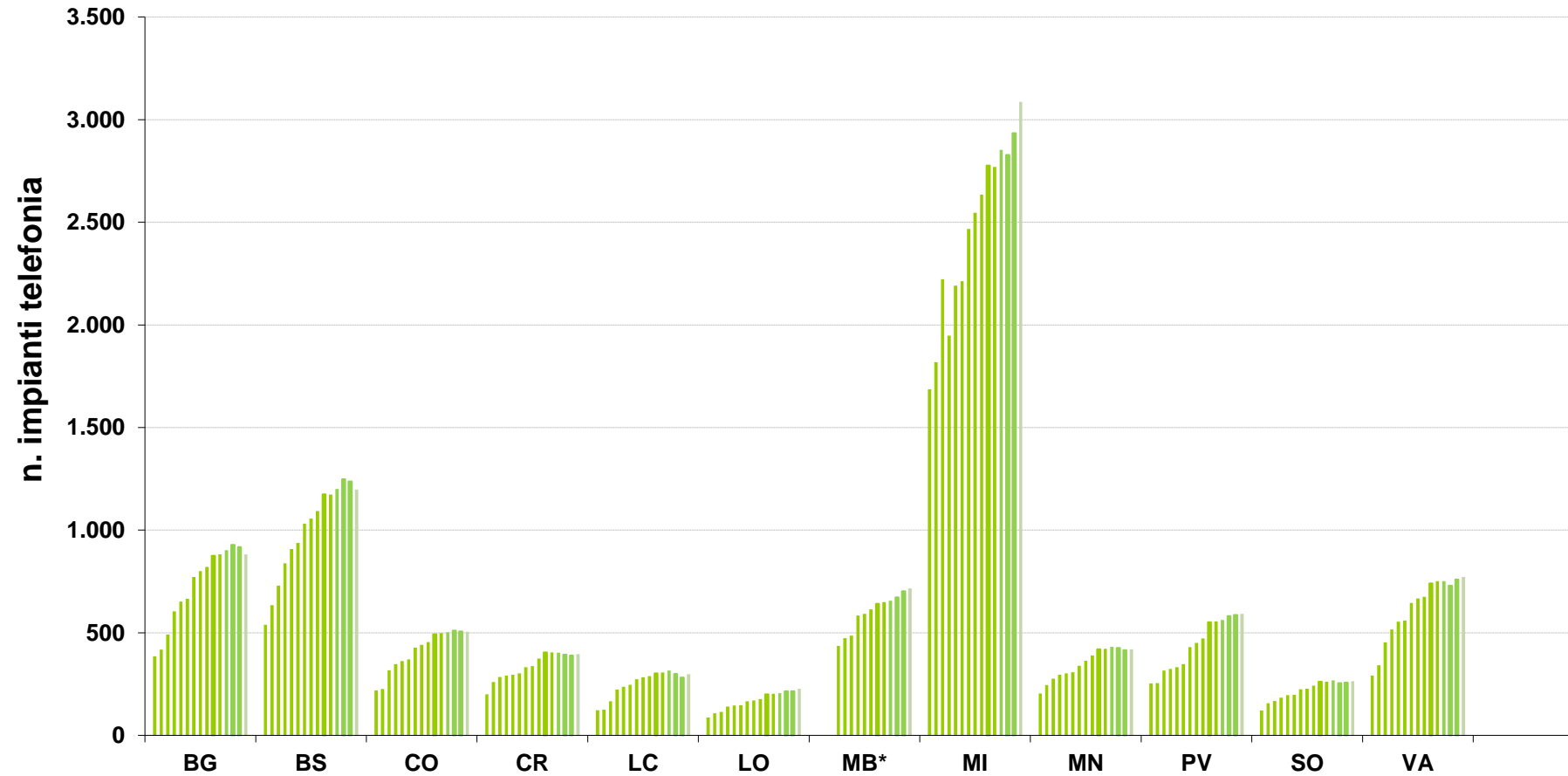
Fonte ISPRa Catasto nazionale

PROVINCIA	RADIO	TV	TELEFONIA
BG	358	588	1064
BS	478	812	1492
CO	180	283	594
CR	20	35	468
LC	153	159	402
LO	3	3	234
MB	6	5	802
MI	64	51	3509
MN	47	22	481
PV	43	53	716
SO	209	342	286
VA	134	158	882
TOTALE	1695	2511	10930



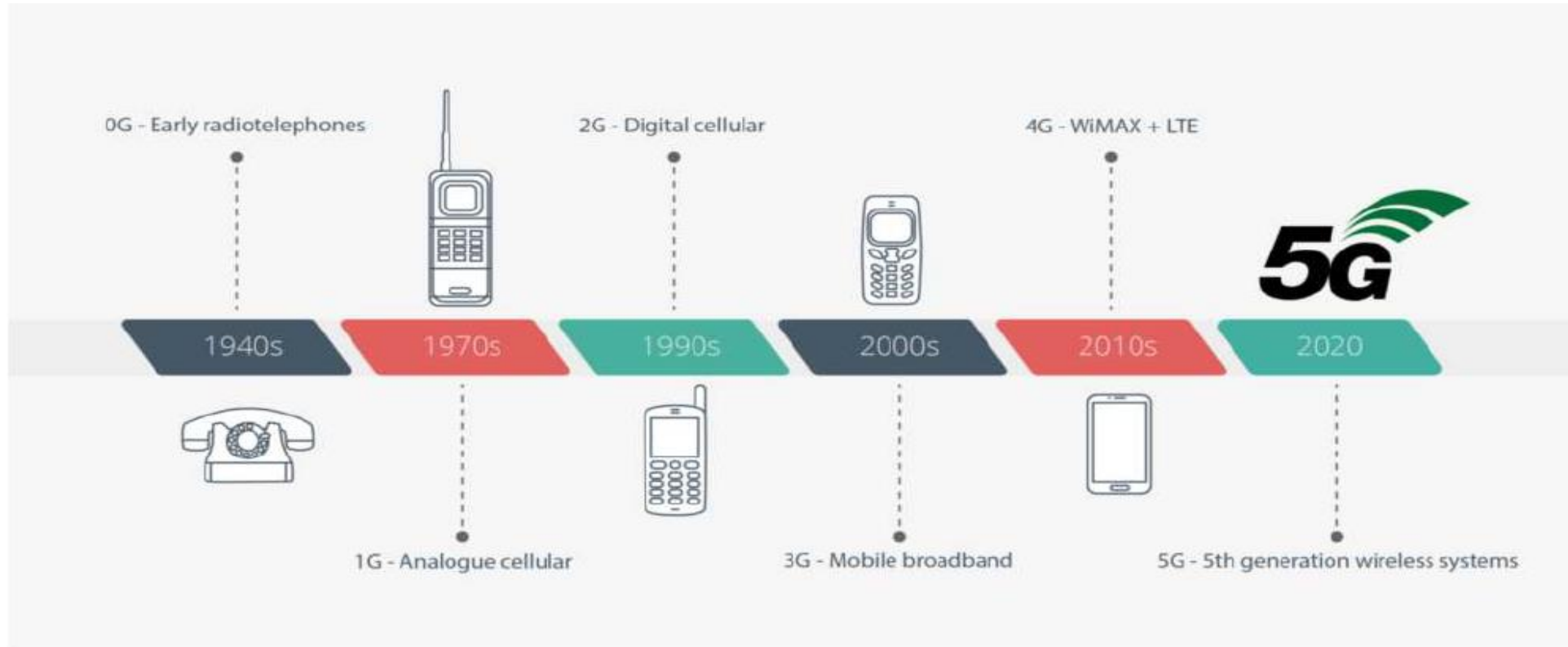
Numero impianti di telefonia: 2003 - 2020

[https://www.arpalombardia.it/Pages/ricerca-Dati-ed-Indicatori.aspx?tema=Radiazioni%20non%20ionizzanti%20\(NIR\)\)](https://www.arpalombardia.it/Pages/ricerca-Dati-ed-Indicatori.aspx?tema=Radiazioni%20non%20ionizzanti%20(NIR)))



*MB 2006-2011

Evoluzione tecnica della telefonia cellulare



Fonte Elio Salvadori



Fonte techeconomy2030.it

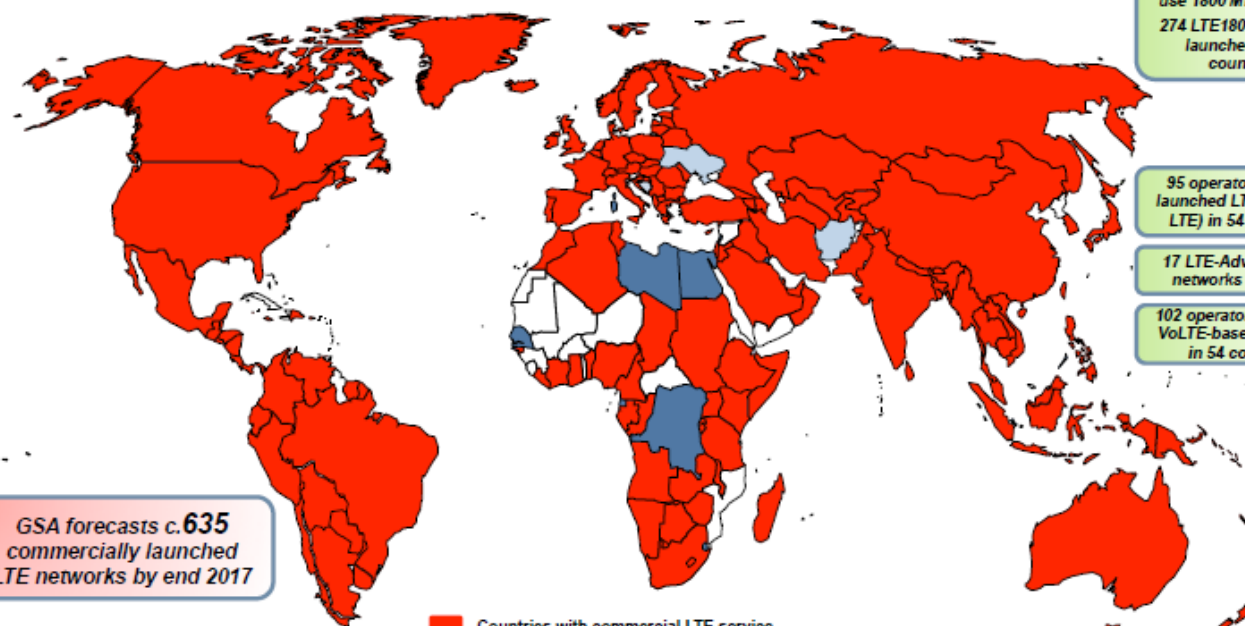
581 LTE networks commercially launched in 186 countries

- 764 operator commitments in 196 countries (of which 581 networks are launched)
- 183 LTE-Advanced or LTE-Advanced Pro networks launched in 87 countries
- 1.683 billion LTE subscriptions worldwide: Q3 2016

(Source of data: GSA's Evolution to LTE report: January 30, 2017)



www.gsacom.com



> 47% of LTE networks use 1800 MHz (band 3)
274 LTE 1800 networks launched in 119 countries

95 operators (16.3%) launched LTE TDD (TD-LTE) in 54 countries

17 LTE-Advanced Pro networks launched

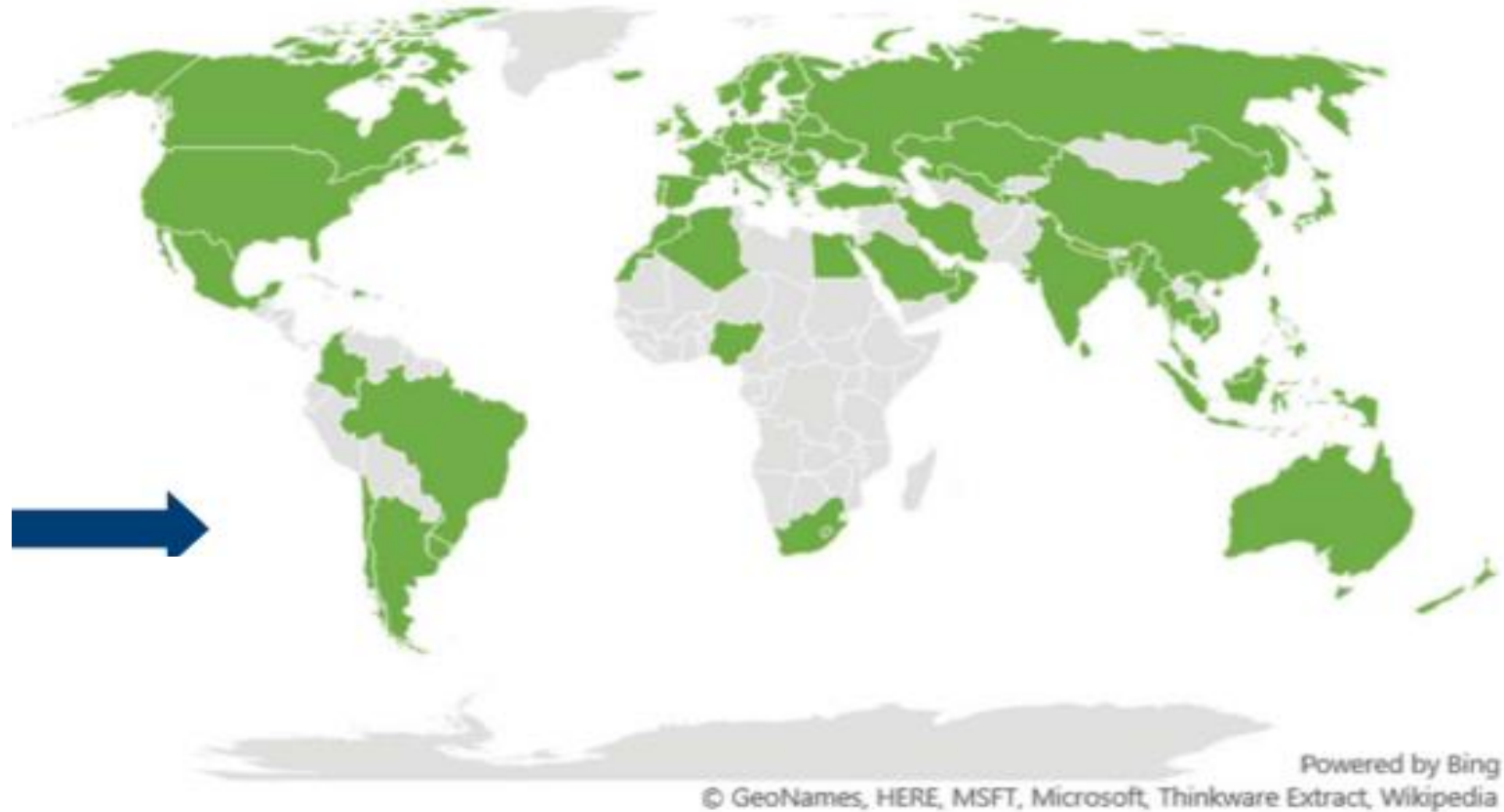
102 operators launched VoLTE-based HD Voice in 54 countries

GSA forecasts c. 635 commercially launched LTE networks by end 2017

- Countries with commercial LTE service
- Countries with LTE in progress network deployments or planned
- Countries with LTE trial systems (pre-commitment)

© Global mobile Suppliers Association – GSA

Diffusione globale del 5G



Fonte: GSA report: Evolution from LTE to 5G: Global Market Status, Agosto 2019



Caratteristiche tecniche della telefonia cellulare 5G

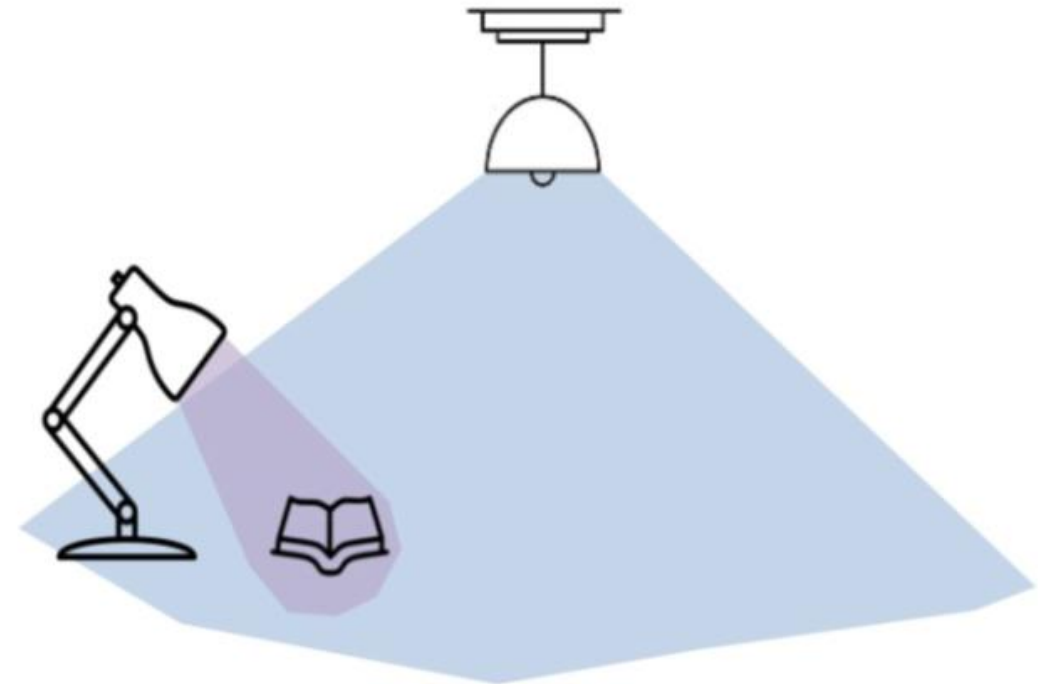
- frequenze 700 MHz, 3700 MHz e 26 GHz
- antenne ***mMIMO*** **massive Multiple-Input Multiple-Output** (***beamforming***) consentono di indirizzare il fascio verso singoli o gruppi ravvicinati di utenti, senza dispersioni in direzioni non utili.
- non si ha emissione costante di potenza in tutte le direzioni



Fonte ARPA Piemonte

Come nel caso della luce

- **Luce d'ambiente:** con la luce d'ambiente si illuminano artificialmente tutti gli spazi interni di un locale
- **Luce direttiva:** con faretto direttivi è possibile illuminare solo una zona dove è necessaria la luce e aumentare l'efficienza energetica



Fonte Politecnico di Milano 1863

Caratteristiche tecniche della telefonia cellulare 5G

- **Velocità:** la velocità di trasmissione è fino a 100 volte superiore di quella del 4G. Es.: il download di un film richiede qualche secondo.
- **Consumo energetico:** molto limitato - modalità di risparmio energetico
- **Latenza:** intervallo tra l'invio del segnale e la sua ricezione da 30 a 50 volte inferiore al 4G. Possibilità di comandare a distanza e in tempo reale dei dispositivi (veicoli a guida autonoma, operazioni chirurgiche a distanza, gestione del traffico di strade, porti e aeroporti, ecc.) (IoT, Internet of things o Internet delle cose).

Caratteristiche tecniche della telefonia cellulare 5G

- **Densità:** possibilità collegamento un milione di oggetti per km², 100 volte di più del 4G:
- sviluppo dell'**Internet delle cose:** comunicazione tra oggetti, come ad esempio la possibilità di “dialogo” con numerosi elettrodomestici di uso comune, o tra dispositivi e sensori di vario tipo



Fonte Assodonna

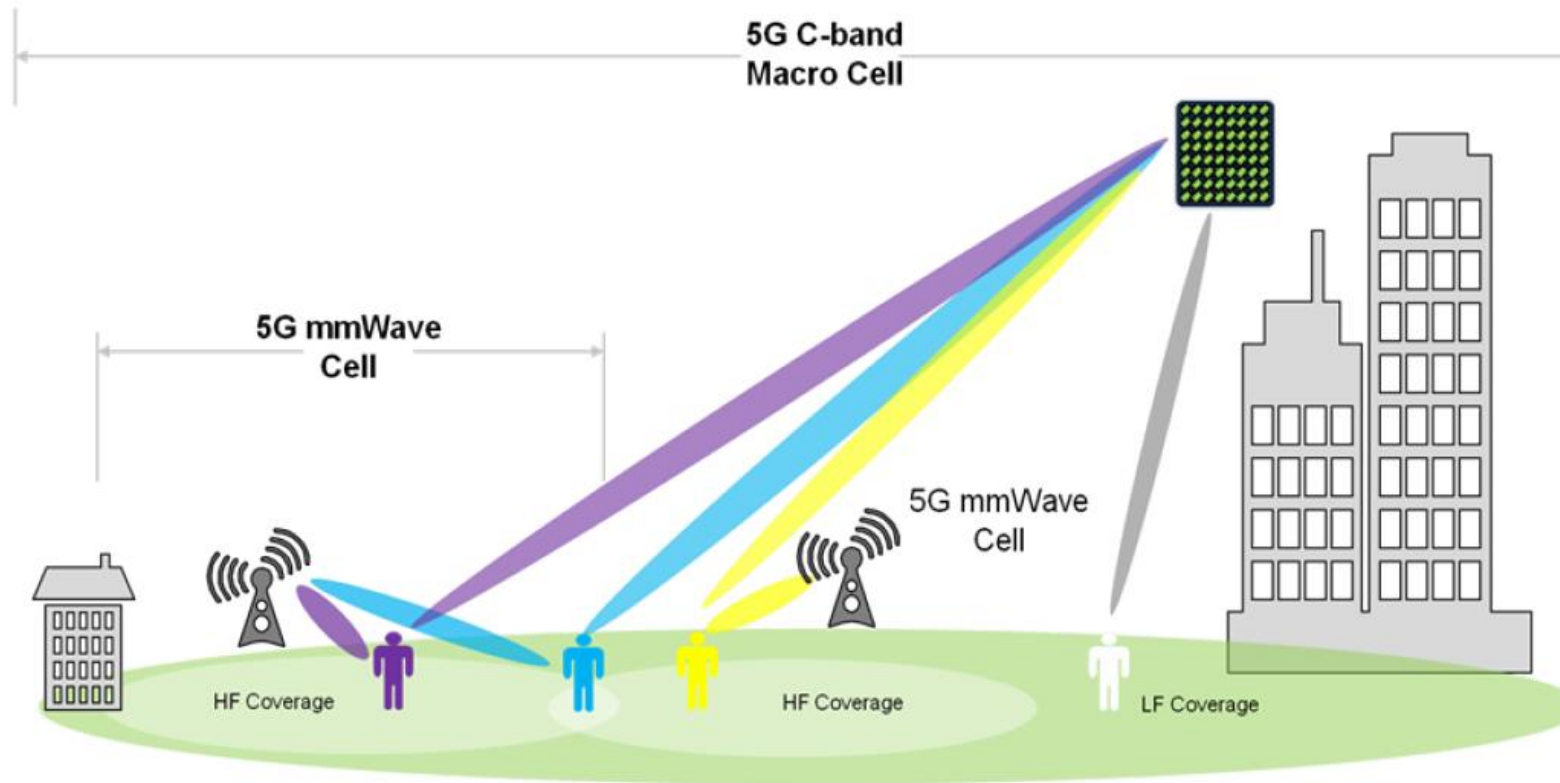
Date le caratteristiche del 5G tendenzialmente il numero delle antenne aumenterà.

L'aumento di antenne comporterà celle di coperture più piccole e conseguente diminuzione delle potenze

I tempi dipenderanno dai piani di sviluppo delle reti, dalle aree che dovranno essere coperte, dal mercato delle nuove tecnologie e delle loro applicazioni.

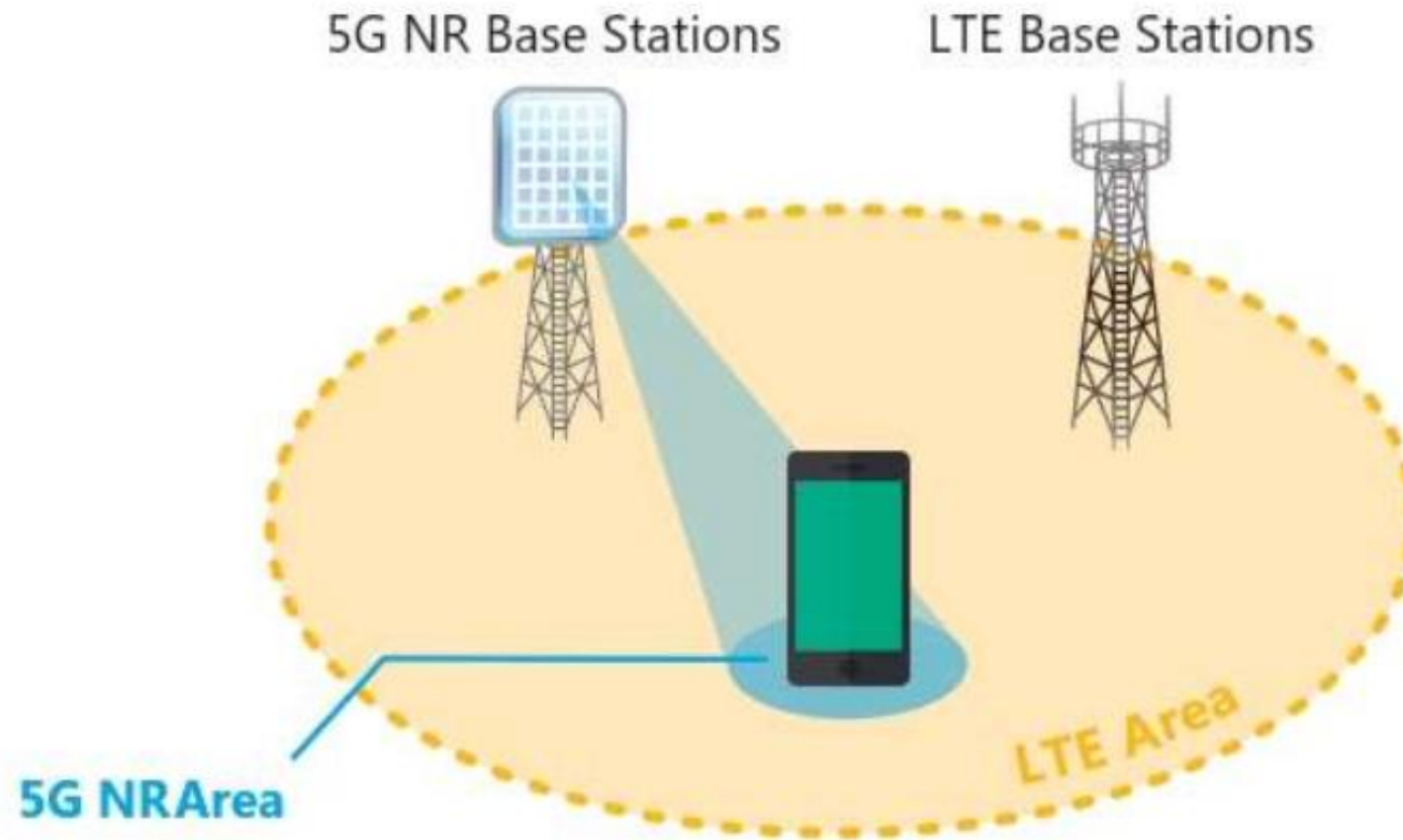
L'aumento del numero di impianti non significa necessariamente un aumento di esposizione della popolazione ai campi elettromagnetici

Rete composta da macro-micro-picocelle con copertura/capacità molto diverse, in relazione ai servizi da garantire



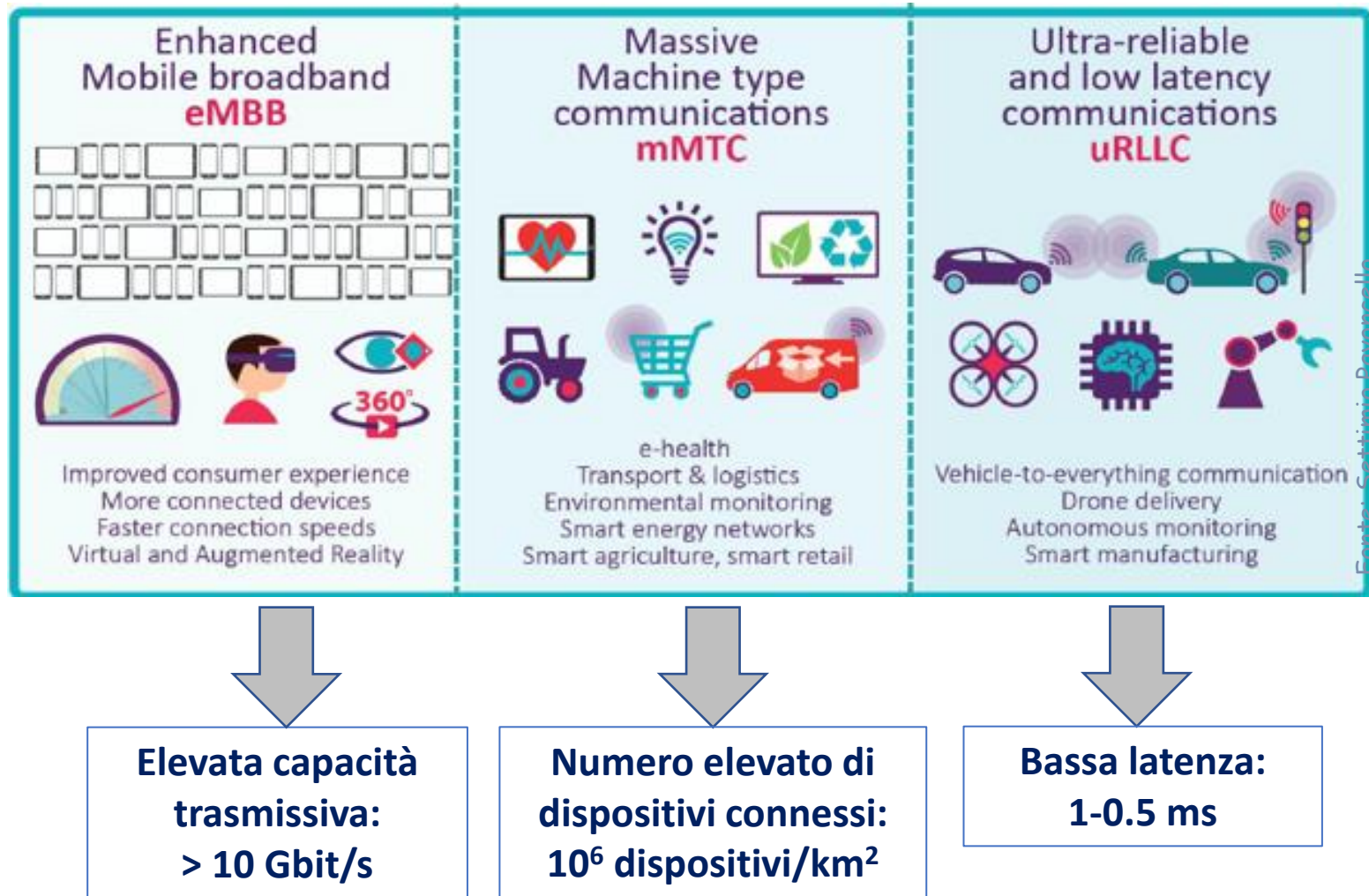
Fonte Renato Lombardi

Rete 5G non ancora autonoma; continuità di servizio garantita dalla copertura 4G



Fonte ANRITSU

SVILUPPO DEI SERVIZI

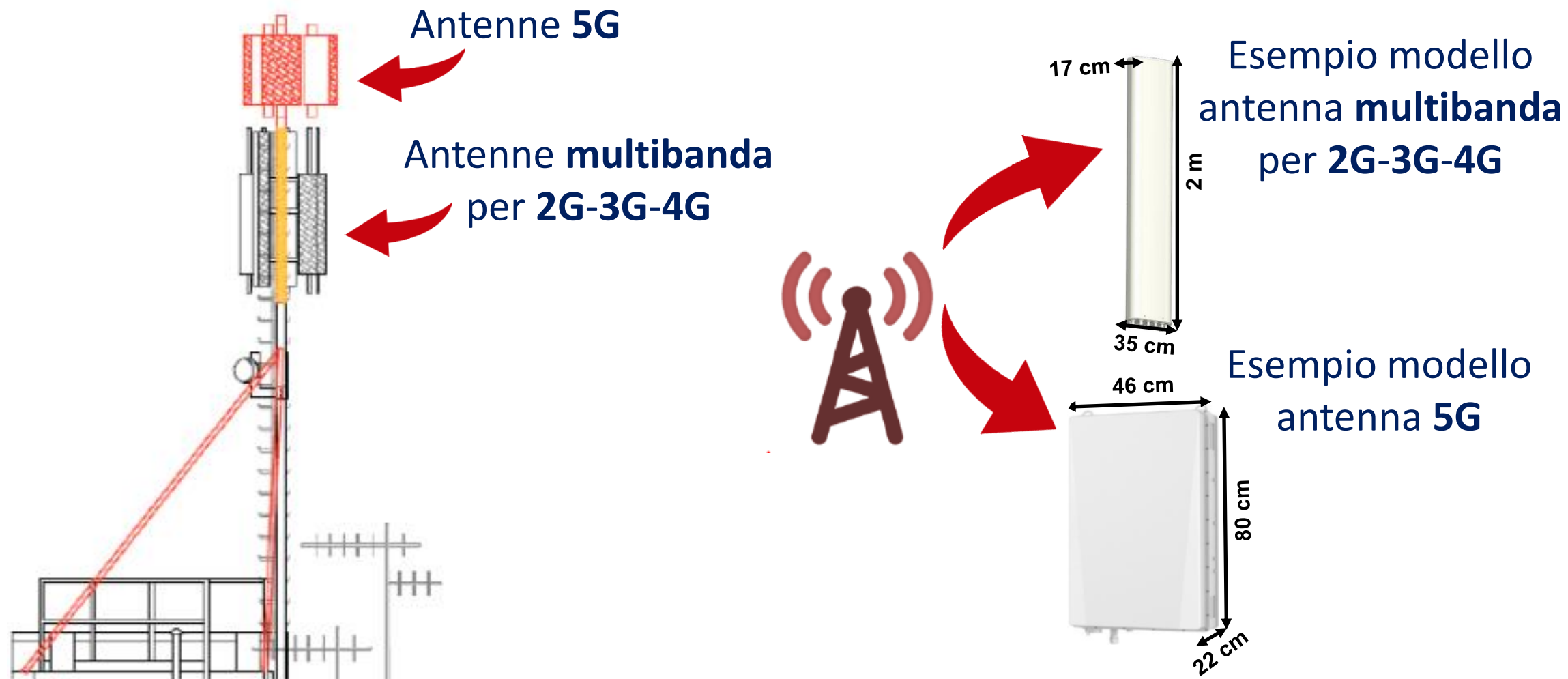


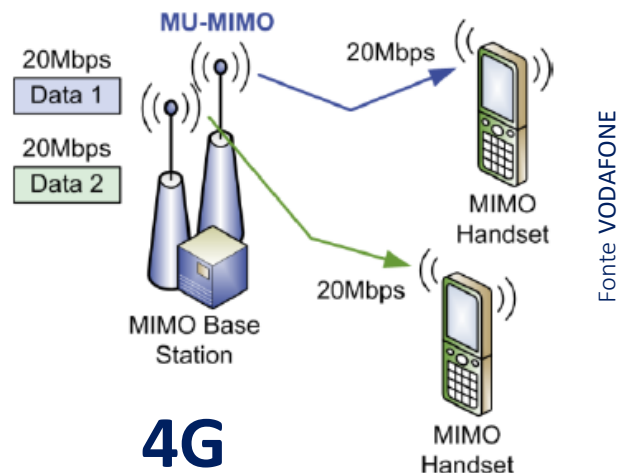
Fonte: Settimio Pavanello

Fonte: spindox digital soul

Reti 2G-3G-4G-5G

ANTENNE ADATTATIVE – beamforming

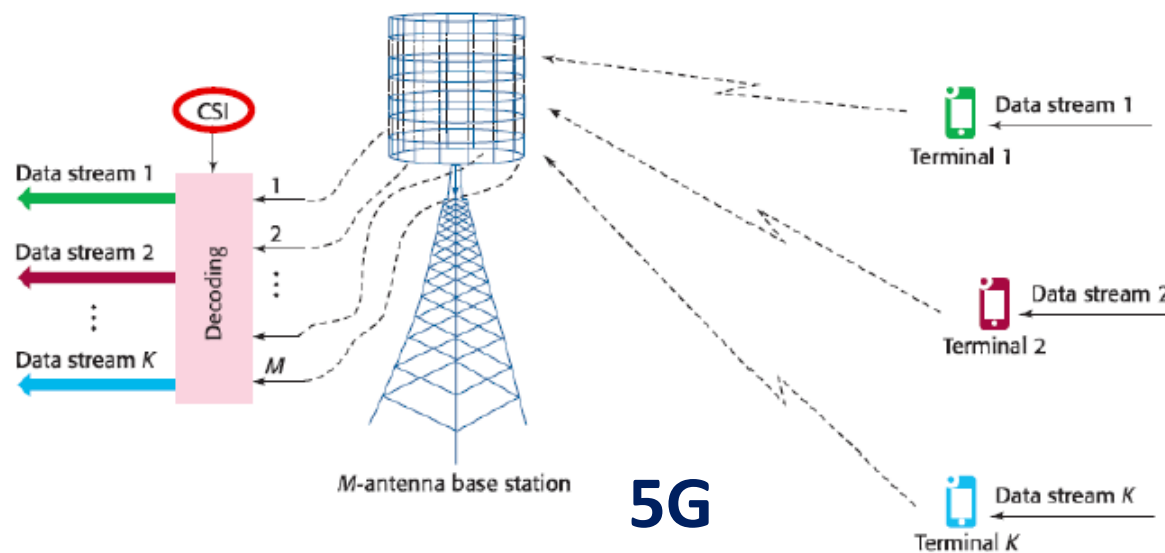




Fonte VODAFONE

Multi-User Multiple-Input Multi-Output

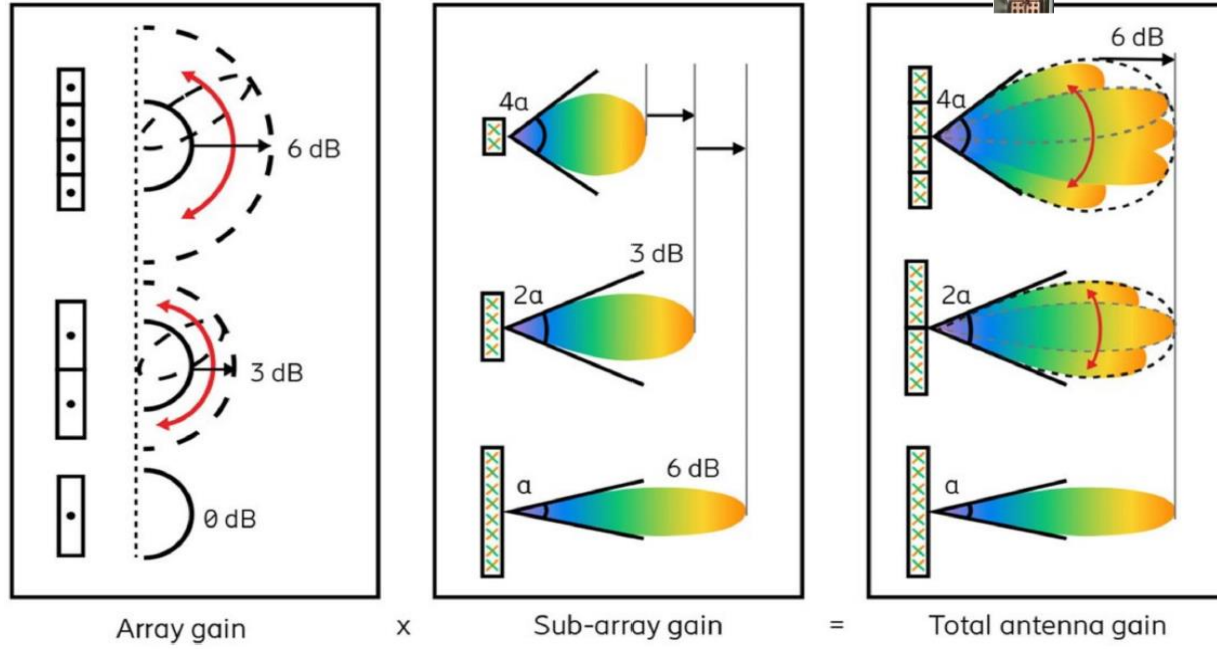
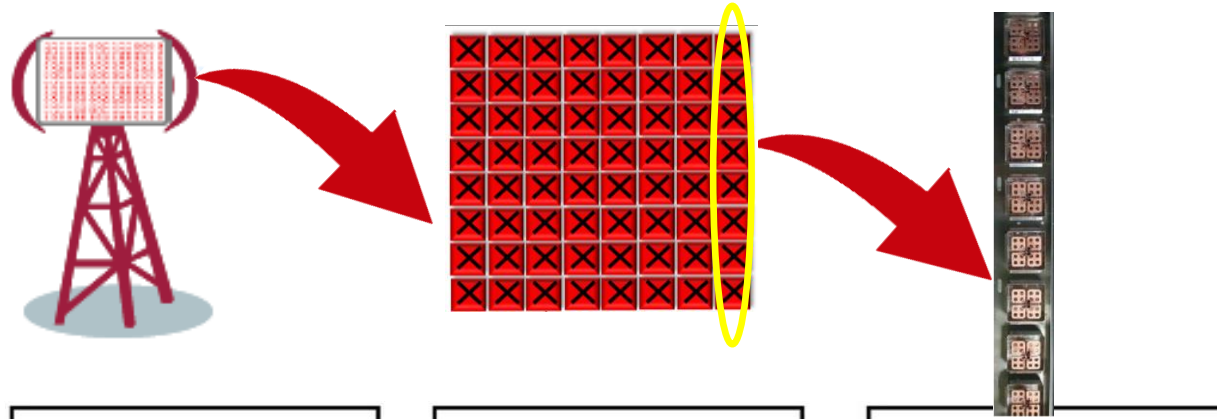
Massive Multiple-Input Multi-Output



Fonte VODAFONE



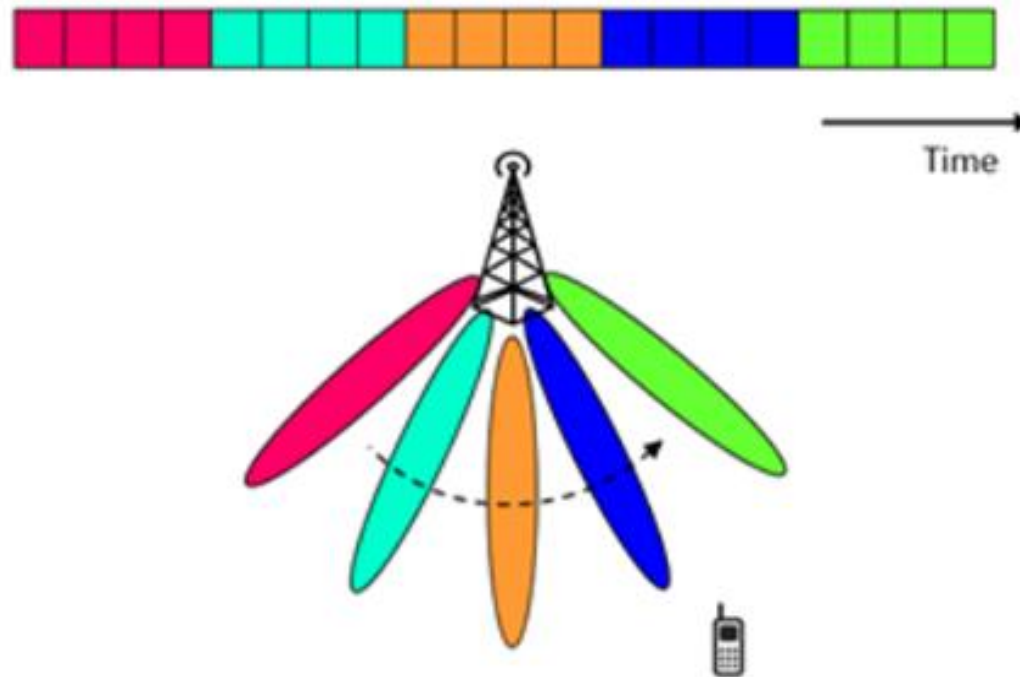
Aumento capacità di traffico per area ($\text{bit/s} \cdot \text{m}^2$) e di efficienza spettrale ($\text{bit/s} \cdot \text{Hz}$)



Combinando opportunamente i diagrammi delle singole antenne, si ottengono fasci più stretti e direzionabili nello spazio

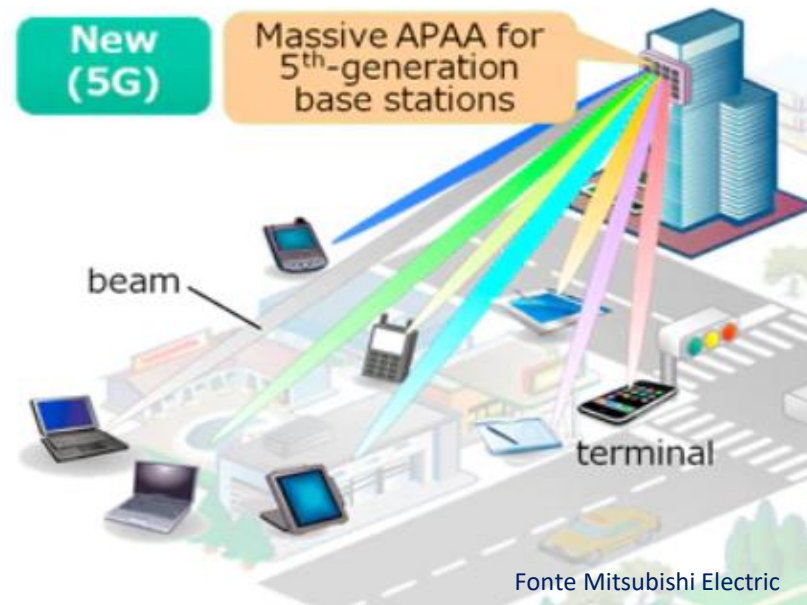
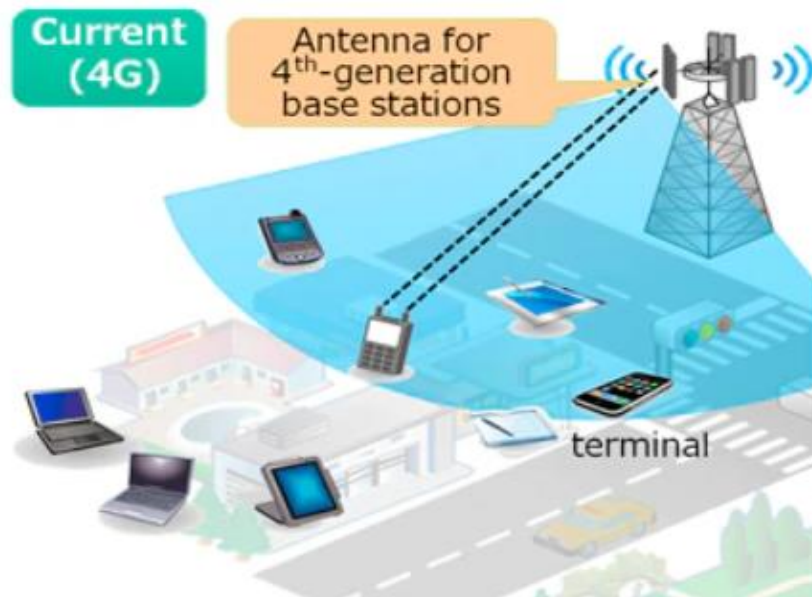
Fonte Enrico Grillo

Beam sweeping



Fonte University of Arizona

Le nuove antenne emettono fasci che effettuano una «spazzolata» periodica dell'intera area coperta dalla cella per intercettare in modo ottimale gli utenti, minimizzando l'utilizzo delle risorse.



- Incremento copertura
- Minimizzazione livelli medi di esposizione
- Minimizzazione interferenza ⇒ migliore qualità

Fonte ARPA Piemonte

Sviluppo rete 5G – piano nazionale delle frequenze

Piano nazionale delle frequenze (PNRF 2018)

riduzione della banda destinata alle trasmissioni televisive a favore del 5G -
riassegnate frequenze secondo accordi internazionali ed europei.

Sperimentazione tecnologica del 5G pre-commerciale (2018-2020) in 5 città italiane: Milano (Vodafone), Prato, L'Aquila (WindTre) Bari e Matera (Telecom)

Tre diverse frequenze: 700 MHz, 3700 MHz e 26 GHz.

in parte sviluppata la rete alla frequenza 3700 MHz

le frequenze 700 MHz e 26 GHz potranno essere attivate solo a partire dal 1
luglio 2022

La normativa italiana per la diffusione del 5G prevede per i gestori degli obblighi di copertura territoriale piuttosto articolati da raggiungere nel corso dei prossimi anni.

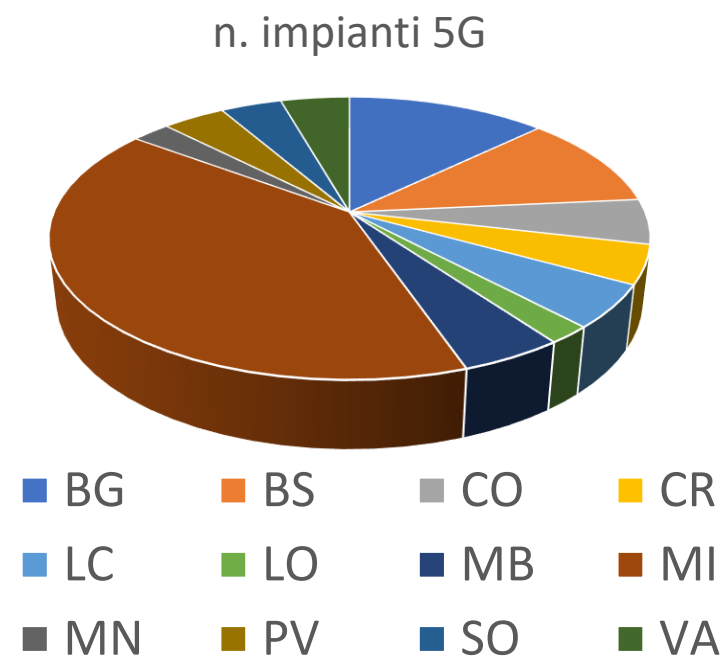
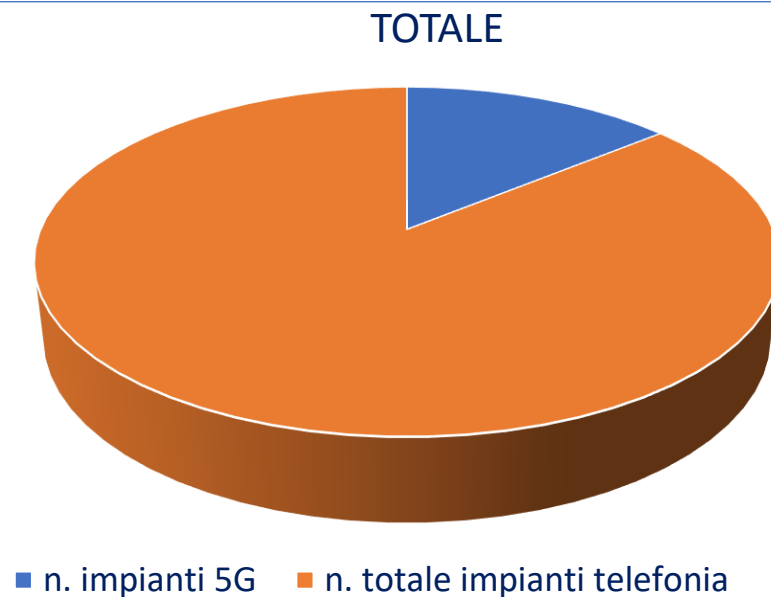
Frequenza di 700 MHz: resa disponibile dal 1/7/2022

entro i 3 anni successivi, i gestori devono rendere la tecnologia utilizzabile per almeno l'80% della popolazione nazionale: dovranno essere serviti i comuni con più di 30.000 abitanti e tutti i capoluoghi di provincia e - entro 4 anni e mezzo - anche il 90% della popolazione di una lista di 120 comuni di piccole dimensioni, che si trovano attualmente in condizioni di "digital divide".

La copertura 5G viene realizzata con oneri a carico dei gestori di telefonia aggiudicatari della concessione.

Impianti 5G in Lombardia

PROV.	n. impianti 5G	n. totale impianti telefonia
BG	229	1064
BS	191	1492
CO	92	594
CR	79	468
LC	88	402
LO	36	234
MB	84	802
MI	723	3509
MN	44	481
PV	72	716
SO	70	286
VA	79	882
TOTALE	1787	10930



Con le informazioni presentate, abbiamo le basi per comprendere e leggere in modo critico e consapevole gli articoli che vengono pubblicati sul tema 5G e campi elettromagnetici

Tiratura: 22.272 Diffusione: 19.164

Quotidiano

GAZZETTA DI MANTOVA

ARPA LOMBARDIA
Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente

Data: 27-01-2021
Pagina: 20
Foglio: 1

CERESE

Iliad vuole un ripetitore di telefonia La richiesta presentata in Comune

BORGO VIRGILIO (CERESE)

L'operatore telefonico Iliad ha presentato richiesta al Comune di Borgo Virgilio per l'installazione di una stazione radio base, cioè un ripetitore, in via Curie, l'area artigianale nel cuore della frazione di Cerese.

L'avviso di emanazione del provvedimento è stato pubblicato pochi giorni fa, il 7 gennaio, sull'albo pretorio del Comune, con l'allegato disegno del ripetitore e la planimetria del luogo dove la società ha fatto richiesta di installazione. Come sta avvenendo in tutta Italia - anche se non è specificato nell'istanza - dovrebbe essere finalizzato all'estensione della rete 5G.

«Al momento - come ci precisa il sindaco Francesco Aporti - sappiamo ancora molto poco. Ci è arrivata questa richiesta e, come avviene in casi di questo tipo, l'avviso viene pubblicato sull'albo pretorio perché deve essere a conoscenza della popolazione residente. Ma l'approvazione di un impianto di telefonia deve, per prima cosa, passare attraverso l'Arpa, che ne valuta l'impatto ambientale, anche in considerazione dell'incidenza di altri ripetitori in zona. Noi ne abbiamo già tanti, una giungla di stazioni radio di tutti gli operatori, praticamente in tutte le frazioni, uno anche molto vicino, accanto all'Ipercoop».

«In genere il Comune mantiene una posizione neutra - va avanti Aporti - perché non abbiamo voce in capitolo sull'impatto ambientale, le eventuali emissioni, ma solo sugli aspetti legati all'edilizia, all'impatto paesaggistico».

L'operatore francese Iliad sta allargando la propria rete di telefonia un po' in tutte le città d'Italia, ultimamente soprattutto per la rete 5G.

Molti impianti sono già stati costruiti ex novo, altri sono stati riconvertiti. Nella nostra provincia sono già oltre una decina le proposte avanzate.

Proprio di recente Iliad si è proposto al Comune di Curtatone, per costruire un'antenna in via Colombina, fra Levata e San Silvestro. E l'amministrazione ha risposto che prima di tutto si avvarrà di un piano antenne, che a giorni dovrà essere portato in consiglio e sarà pronto entro la fine di questo mese, per poter valutare dove possono essere installati ripetitori senza creare rischi per i cittadini. Inoltre, per tutelarsi doppiamente, lo stesso Comune di Curtatone ha assegnato anche ad un esperto l'incarico di studiare "soluzioni idonee a ridurre l'effetto nocivo dell'inquinamento elettromagnetico". —

DANIELA MARCHI
© RIPRODUZIONE RISERVATA

L'antenna attivata (all'insaputa di tutti) già ad ottobre

Continuano le proteste per il ricevitore mobile installato ad Eremo. Andreella promette battaglia ed un Piano antenne

EREMO (CURTATONE) «In attesa del Piano antenne, essenziale per difendersi, non si deve abbassare l'attenzione su ciò che è già presente», così il consigliere comunale **Nicola Andreella**, da sempre in prima linea sul tema, dopo aver appreso che il ripetitore è stato attivato, all'insaputa di tutti, ad ottobre 2020.

Non si placa la protesta per l'installazione ad Eremo, nei pressi della strada provinciale, di un'antenna telefonica della società Wind/Tre. Struttura di competenza del Comune di

Mantova ma, di fatto, alle porte di Eremo, unico paese a risentire concretamente dall'opera. Polemica iniziata a marzo dello scorso anno quando i residenti hanno notato una nuova "strana" infrastruttura che poi si è scoperto essere, appunto, un'antenna: al centro delle lamentele la vicinanza della struttura ad un centro abitato e ad una scuola. Ragioni, queste, che hanno da subito messo in allarme i residenti, e lo stesso Andreella che «si sono sentiti violati nella salute e nel portafoglio visto il deprezzamento delle case adiacenti».

Già in primavera, dunque le prime azioni dei cittadini e di Andreella che chiedevano chiarimenti ai Comuni di Mantova e di Curtatone, che a sua volta si appellava al capoluogo. «I cittadini residenti - prosegue Andreella - speranzosi della possibilità di uno smantellamento o almeno di un riposizionamento più lontano dalle abitazioni, a ottobre, si sono interrogati sull'attivazione del ripetitore vista la presenza di strane luci verdi apparse sulla punta del palo. Molte richieste di informazioni mi sono pervenute ma le dif-

ficoltà date dalla competenza Comunale di riferimento non mi hanno permesso di avere aggiornamenti sino a alla settimana scorsa quando ho ricevuto comunicazione, dopo la richiesta di Arpa alla società telefonica, che l'antenna è stata attivata (appunto a fine ottobre)».

Notizia alla luce della quale il consigliere ha provveduto a contattare la Commissione Ambiente Parlamentare che ha scritto ad Arpa richiedendo un controllo sulle emissioni e per introdurre a Curtatone il tanto agognato Piano antenne.

Valentina Gambini

Siti di approfondimento

- <http://old.iss.it/elet/>
- http://www.enea.it/it/Ricerca_sviluppo/sicurezza-e-salute/biologia-delle-radiazioni-e-salute-delluomo-1/studi-sugli-effetti-termici-e-non-termici-dei-campi-elettromagnetici-1/studi-sugli-effetti-termici-e-non-termici-dei-campi-elettromagnetici
- <http://www.ifac.cnr.it/pcemni/domarisp/doribelf.php>
- <https://www.fisicamedica.it/fisico-medico-risponde/radiazioni-non-ionizzanti/effetti-biologici-associati-allimpiego-dei-campi>
- <https://www.snpambiente.it/2019/01/17/campi-elettromagnetici-consigli-pratici-per-luso-del-cellulare/>
- <https://www.snpambiente.it/2019/01/15/elettrosmog-in-casa-meglio-il-wi-fi-rispetto-alla-rete-cellulare/>
- <https://www.snpambiente.it/2019/02/01/i-pareri-preventivi-costituiscono-una-forma-di-prevenzione-a-tutela-dellambiente-e-della-salute-umana/>
- <https://www.hdblog.it/2019/02/07/5g-elettrosmog-report-video/>

<https://www.arpalombardia.it/Pages/5G,-valutazioni-ambientali-e-potenzialit%C3%A0-.aspx>
<http://castel.arpalombardia.it/castel/>
<https://www.arpalombardia.it/Pages/Elettromagnetismo/Campi-elettromagnetici.aspx>
<https://www.snpambiente.it/2019/05/24/la-tecnologia-5g-bussa-alle-nostre-porte/>
http://old.iss.it/binary/elet/cont/implicazioni_classificazione_IARC_campi_RF.pdf
https://www.arpae.it/dettaglio_generale.asp?id=4149&idlivello=2145
https://www.arpae.it/cms3/documenti/cerca_doc/ecoscienza/ecoscienza2019_4/servizio5G_Ecoscienza2019_4.pdf
<https://www.snpambiente.it/2020/12/18/niente-nella-vita-va-temuto-devessere-solamente-compreso-incontri-con-sindaci-sulla-tecnologia-5g/>
https://webgis.arpa.piemonte.it/secure_apps/portale_cem/
<https://www.ea.fvg.it/attivita-e-progetti/usare-ma-non-farsi-usare/>

Riferimenti internazionali

<https://www.airc.it/cancro/informazioni-tumori/corretta-informazione/vero-campi-elettromagnetici-aumentano-la-probabilita-insorgenza-del-cancro>
<https://www.who.int/peh-emf/en/>
<https://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/electromagnetic-fields-and-public-health-mobile-phones>