



COMUNE DI CAPANNORI

I giovedì dell'ambiente

5G:

quali prospettive?

La rete 5G e il ruolo di ARPAT



Barbara Bracci

Responsabile Settore Agenti Fisici

ARPAT - Area Vasta Costa

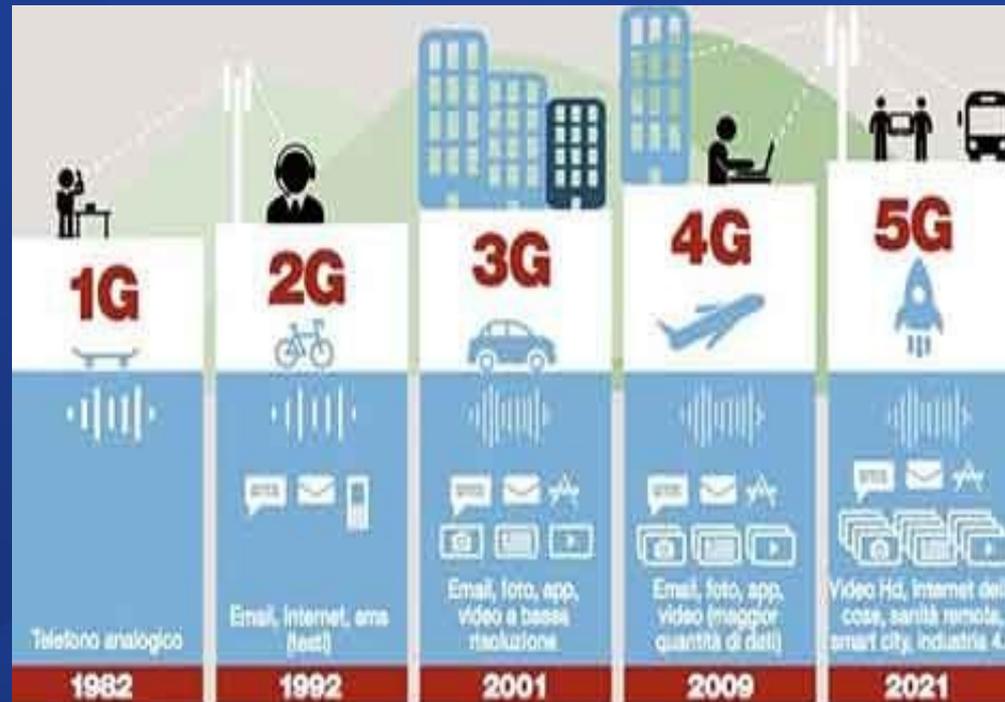
webmeeting – 11 Febbraio 2021

Che cosa è il 5G ?

NUOVO PROTOCOLLO DI TRASMISSIONE

PERMETTE IL TRASFERIMENTO DI MAGGIORI QUANTITA' DI DATI IN MINOR TEMPO

Rappresenta la 5° generazione di modalità di trasmissione della rete cellulare (nel nostro territorio sono presenti impianti dotati di tecnologia 2G, 3G, 4G)



A quali frequenze lavora il 5G?

GSM (2G)

900 MHz , 1800 MHz

UMTS (3G)

900 MHz , 2100 MHz

LTE (4G)

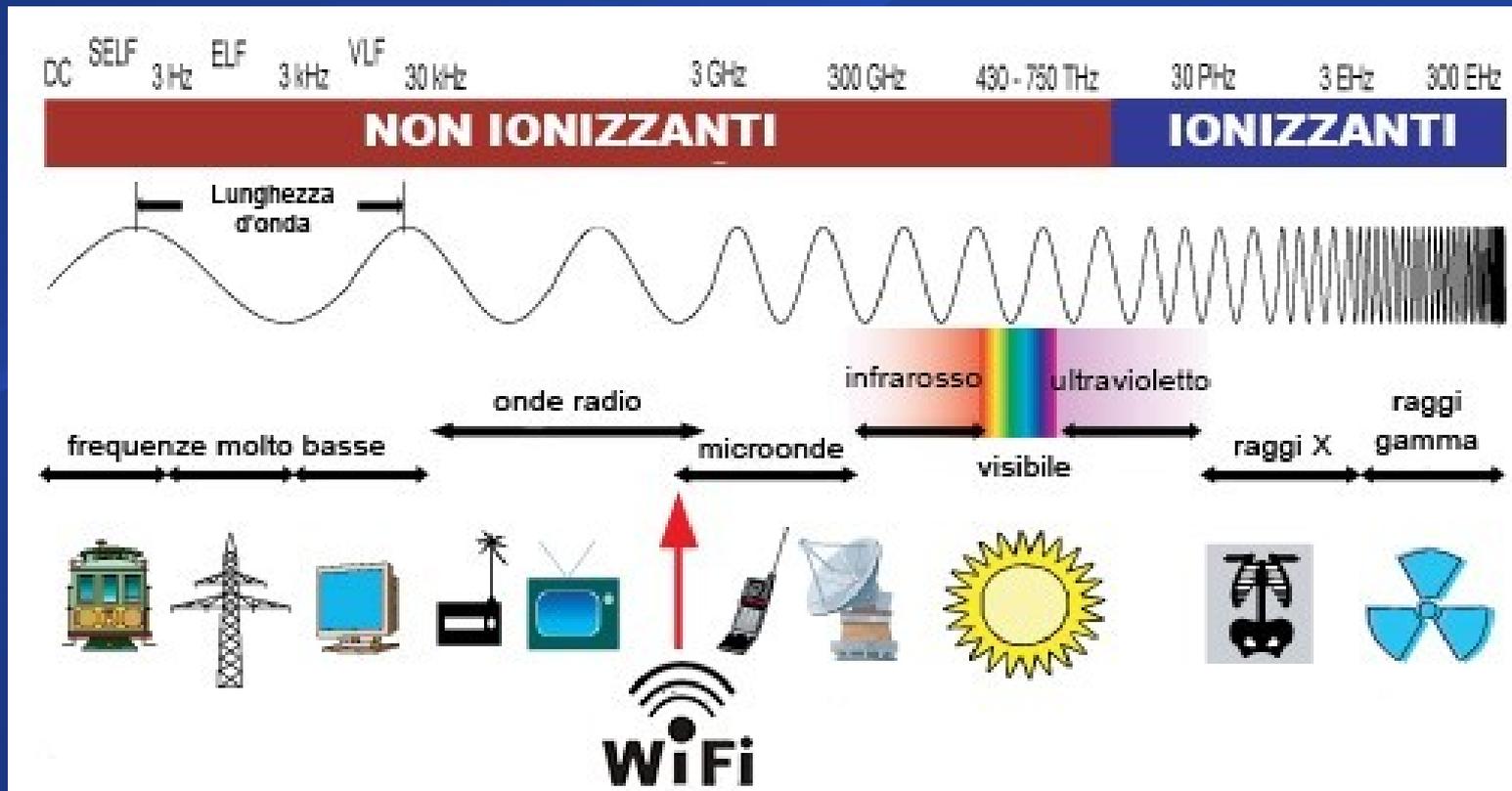
800 MHz , 1800 MHz , 2100 MHz , 2600 MHz , 3600 MHz

5G

700 MHz , 3700 MHz , 26 GHz



A quali frequenze lavora il 5G?



Principali differenze con gli altri sistemi

Il 5G lavora nelle bande di 700 MHz, 3600MHz e 26 GHz

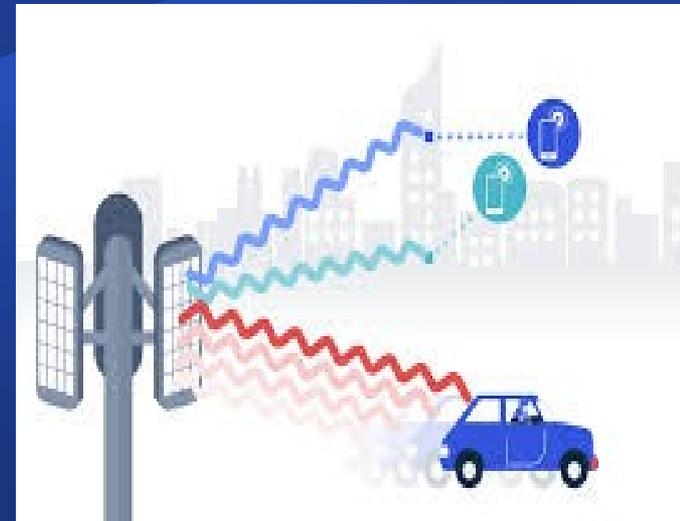
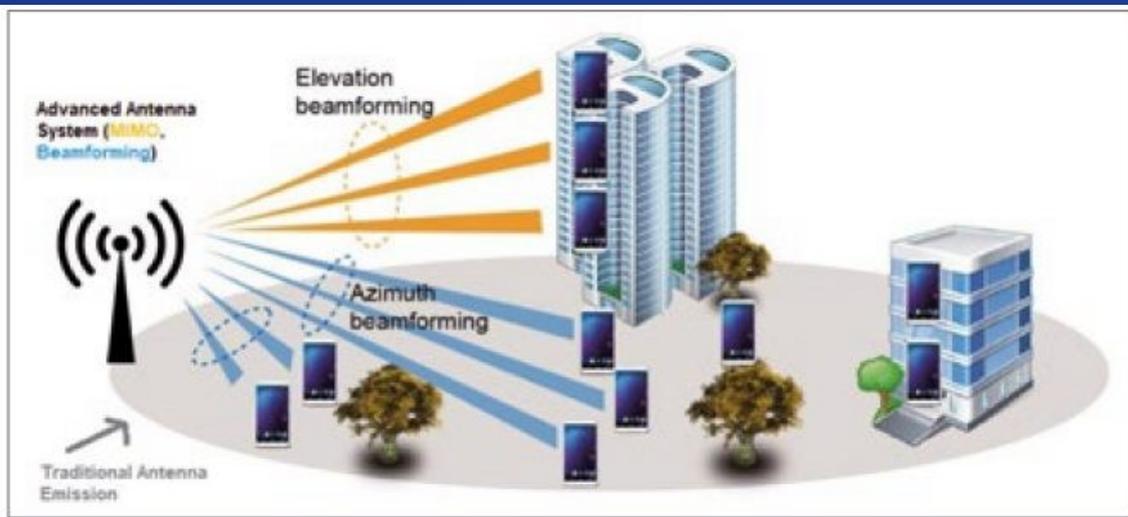
Le prime due frequenze sono simili a quelle già utilizzate dai sistemi cellulari delle generazioni precedenti.

La terza **banda a 26 GHz** sarà presumibilmente utilizzata per micro antenne dedicate alla copertura di ambienti o luoghi molto confinati, dato che tali frequenze possono essere facilmente schermate da strutture murarie o similari.

Principali differenze con gli altri sistemi

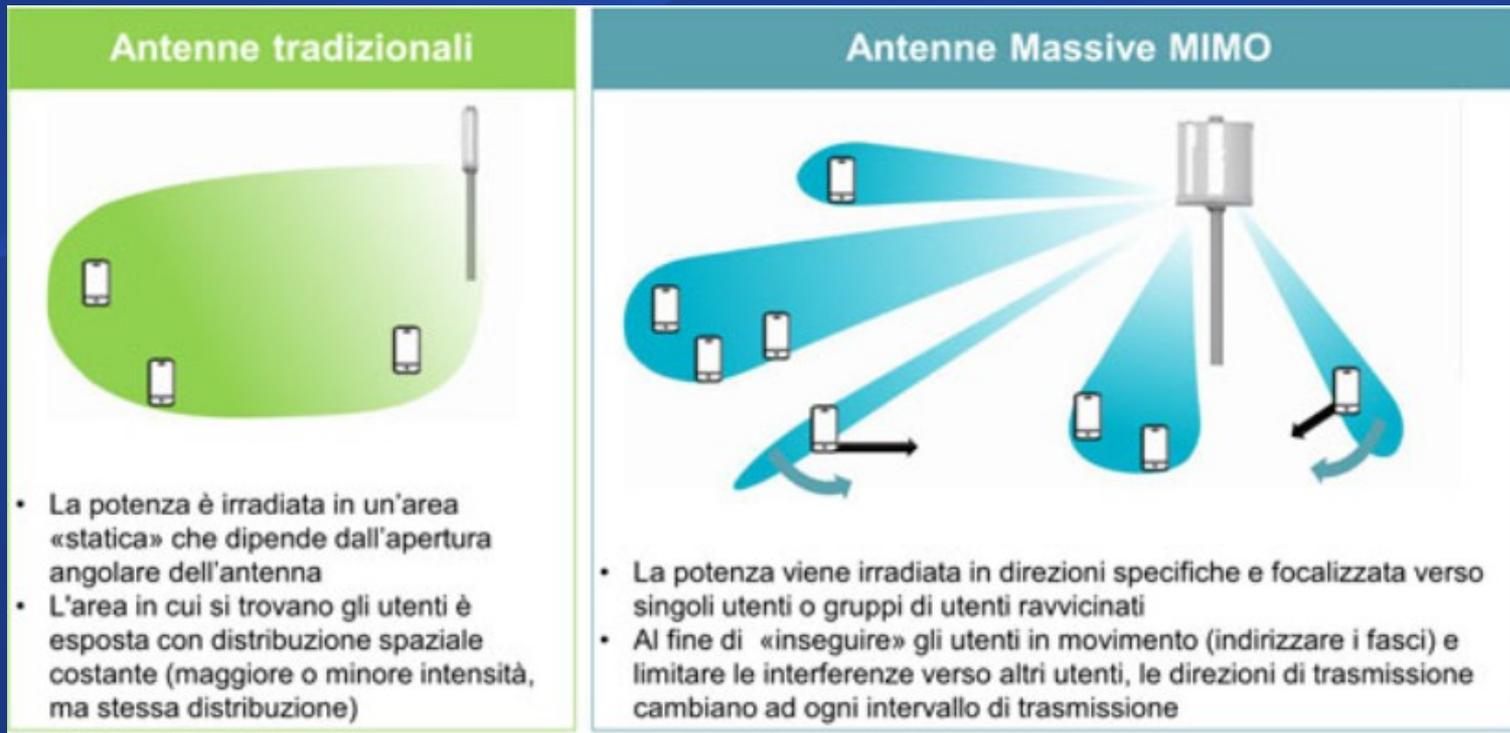
Il 5G si differenzia dalle precedenti generazioni per la possibilità (alle frequenze 3600 MHz e 26 GHz) di utilizzare **antenne di nuova generazione (smart antennas)** in grado di **indirizzare i propri raggi soltanto verso l'utenza che ha richiesto la connessione.**

NB: l' "utenza" può anche non essere una persona (per es. internet delle cose – controllo automatico di dispositivi intelligenti)



Principali differenze con gli altri sistemi

Il Beam forming, rappresenta una modalità meno impattante nell'ambiente in quanto l'antenna emette solo dove c'è richiesta.



Legge 22/02/2001 n.36

“Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici”

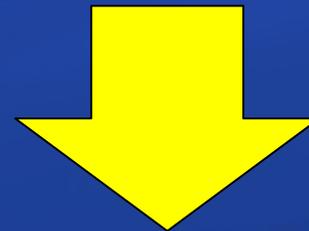
RUOLO DI ARPAT

nella protezione della popolazione dai campi elettromagnetici



ATTIVITA' PREVENTIVA

Pareri previsionali per la valutazione dell'impatto delle nuove sorgenti (RTV, SRB - 2G, 3G, 4G, 5G)



ATTIVITA' DI MISURA

Valutazione dell'impatto delle sorgenti esistenti (RTV, SRB - 2G, 3G, 4G, 5G)

ATTIVITA' PREVENTIVA - Pareri previsionali

GESTORE

(istanza di autorizzazione
ai sensi del D. Lgs. 259/03)

(eventuale autorizzazione
comunale)

(riceve documentazione
e la inoltra ad ARPAT)

COMUNE

(riceve il parere
ARPAT ed eventuali
altri pareri di altri Enti)

ARPAT

(effettua la simulazione e produce il parere previsionale
positivo/negativo/positivo con prescrizione)



ATTIVITA' PREVENTIVA - Pareri previsionali

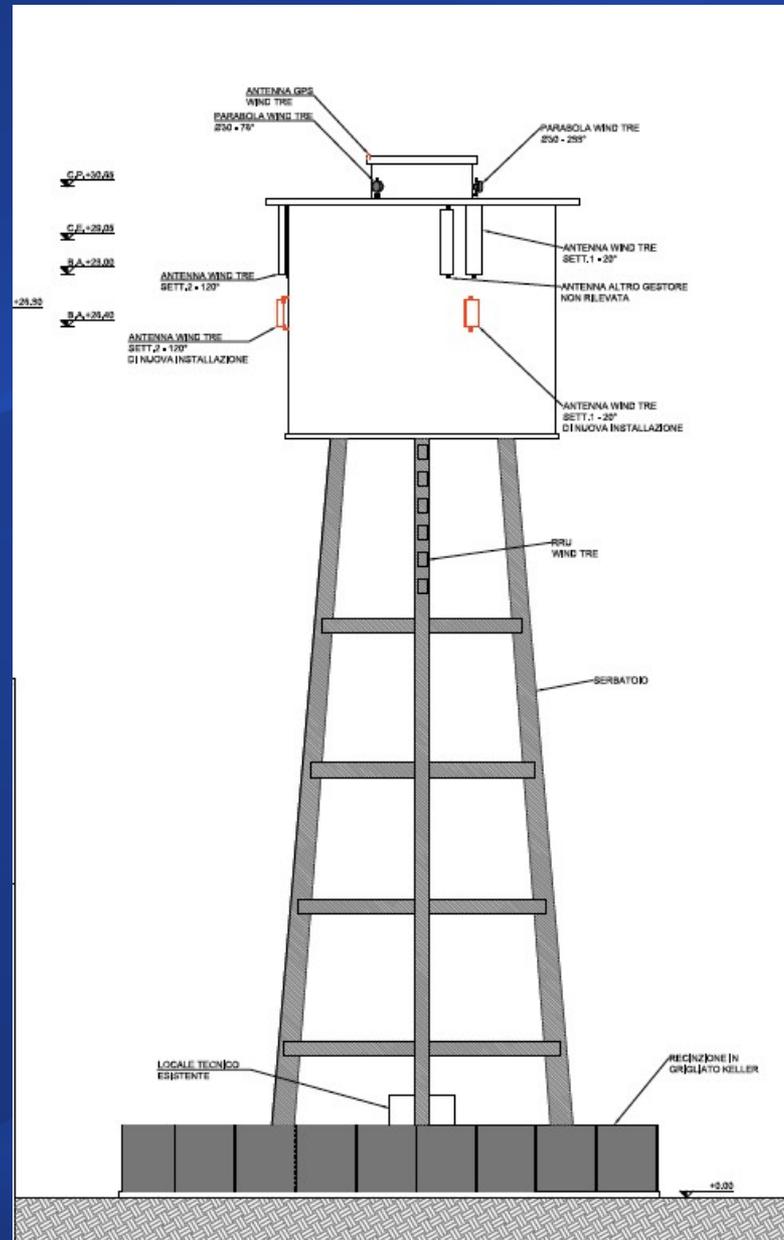


Num Settore	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Banda	LTE800	CSM900	UMTS900	LTE1800	UMTS2100	LTE2100	LTE2600	4G B38	5G N7
Num. Ramo	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Note Cella	-	-	-	-	-	-	-	-	-
H. Antenna	Multi-Band	1	Multi-Band	Multi-Band	Multi-Band	Multi-Band	Multi-Band	1	Multi-Band
H.B.A. Tetto(m)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
H.B.A. Suolo(m)	28.00	28.00	28.00	28.00	28.00	28.00	28.00	26.40	26.40
H.C.E. Tetto(m)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
H.C.E. Suolo(m)	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	26.80	26.80
Azimuth(*)	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Azimuth Radio(*)	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Posizione Antenna	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Costr. Antenna	Mobi	ITE	ITE						
Modello Antenna	NS48/NF-48 -16/18DDE- IM-42(N)	A36220 26E 26E	A36220 26E 26E						
Guadagno(dBi)	15.30	15.80	15.80	17.40	17.90	17.90	18.10	15.00	15.40
Polarizzazione	XXXXPol	XPol	XPol						
Altezza(mm)	2030.0	2030.0	2030.0	2030.0	2030.0	2030.0	2030.0	733.0	733.0
Larghezza(mm)	433.0	433.0	433.0	433.0	433.0	433.0	433.0	460.0	460.0
Profondità(mm)	133.0	133.0	133.0	133.0	133.0	133.0	133.0	223.0	223.0
Lobo 3dB Orizz. (*)	65.0	63.0	63.0	68.0	66.0	66.0	62.0	66.0	66.0
Lobo 3dB Vert. (*)	8.5	8.0	8.0	7.2	6.2	6.2	6.2	8.0	6.0
Config. Connettori	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Range Tilt Elettrico	1 - 12	1 - 12	1 - 12	1 - 12	1 - 12	1 - 12	1 - 12	1 - 1	1 - 12
Separazione Antenna(m)	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
H. Trx - 1a serie	1	1	1	1	2	1	1	1	1
Fot. per Trx all'Antenna(W) - 1a serie	25.00	12.00	21.23	66.00	3.60	13.20	46.00	20.00	50.00
H. Trx - 2a serie	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fot. per Trx all'Antenna(W) - 2a serie	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Potenza Totale all'Antenna(W)	25.00	12.00	21.23	66.00	3.60	13.20	46.00	20.00	50.00
Eirp(dBm)	53.28	56.84	53.18	66.63	60.73	60.73	64.73	58.02	62.39
Eirp Totale Settore(dBm)	71.28	71.28	71.28	71.28	71.28	71.28	71.28	71.28	71.28
Tilt Elettrico Richiesto(*)	7	7	7	5	5	5	5	5	5
Tilt Meccanico Richiesto(*)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DZE/PC	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BCCM	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fot. Bsch Antenna(W)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TCH(1)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fot. Tch(1) Antenna(W)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TCH(2)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fot. Tch(2) Antenna(W)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fot. Tot Antenna - DZE PC(W)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Eirp - DZE PC(dBm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Eirp Totale Settore - DZE PC(dBm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
K ISO	-	-	-	-	-	-	-	0.75	0.75
K PR	-	-	-	-	-	-	-	0.31	0.31
Actual Power(W)	-	-	-	-	-	-	-	4.65	11.62
F Lim Esp(W)	-	-	-	-	-	-	-	15.00	27.50
F Val Att(W)	-	-	-	-	-	-	-	5.20	15.50
Alfa2e	0.55	-	0.75	0.50	-	0.50	0.50	-	-
Fot. TrxAntenna-Alfa(W)	12.75	-	16.02	22.50	-	3.60	22.00	-	-
Fot. TotAntenna-Alfa(W)	12.75	-	16.02	22.50	-	3.60	22.00	-	-

Es. dati radioelettrici SRB forniti dal gestore
puntamento 20° incluso 5G

ATTIVITA' PREVENTIVA - Pareri previsionali

Es. dati
architettonici
SRB forniti
dal gestore



ATTIVITA' PREVENTIVA - Pareri previsionali

Es. simulazione
contenuta in un
parere ARPAT
(vista sul piano
orizzontale)

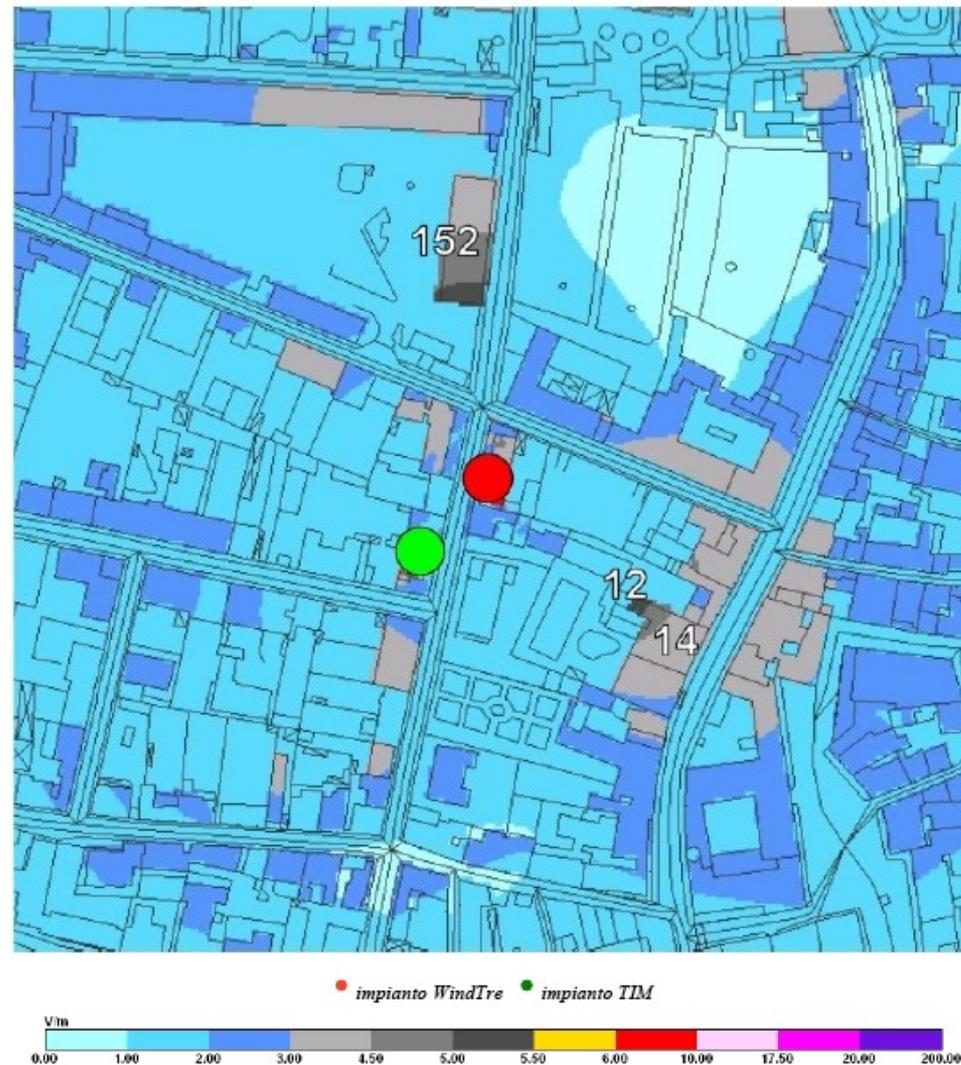
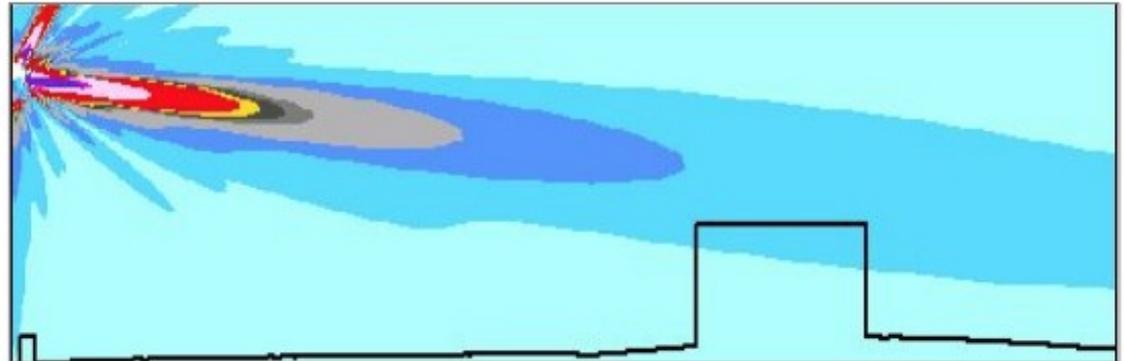


Figura 3: Calcolo previsionale dei valori di campo elettrico (V/m) al di sopra del terreno e della copertura degli edifici presenti nell'area compresa in un raggio di 200 m dall'impianto in progetto: vista in pianta. Verifica valore di attenzione (nel calcolo sono applicati i fattori di riduzione di potenza α_{24} eventualmente previsti nei progetti valutati).

ATTIVITA' PREVENTIVA - Pareri previsionali

es. simulazioni contenute in un parere ARPAT
(vista sul piano verticale)

Parere
POSITIVO



Parere
NEGATIVO



ATTIVITA' PREVENTIVA - Pareri previsionali

Il parere di campo elettromagnetico elaborato da ARPAT:

- software (Vicrem - WinEDT) di simulazione conforme alla norma CEI 211-10
- algoritmo di spazio libero che non tiene conto dell'eventuale attenuazione delle strutture murarie
- ipotizza un irraggiamento con tutte le emittenti in trasmissione alla massima potenza richiesta
- simulazione tiene conto anche dell'emissione di tutti gli impianti presenti nel raggio di 500 metri dal punto previsto per l'installazione.



simulazione con risultati molto cautelativi

ATTIVITA' PREVENTIVA - Pareri previsionali

I limiti sono stabiliti dal DPCM 8 Luglio 2003, per l'esposizione della popolazione ai campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici generati a frequenze comprese tra 100 kHz e 300 GHz:

- il limite di esposizione
- il valore di attenzione
- l'obiettivo di qualità

ATTIVITA' PREVENTIVA - Pareri previsionali

Il valore di attenzione, da rispettare.

- all'interno di edifici in cui è prevista una permanenza non inferiore a quattro ore giornaliere (per es. abitazioni e uffici)
- loro pertinenze esterne (per es. balconi, terrazzi, cortili e giardini pubblici)

è di 6 V/m per il campo elettrico.

In tutte le altre zone il limite di esposizione è di

20V/m fino a 3000 MHz

40 V/m tra 3 -300 GHZ

ATTIVITA' PREVENTIVA - Pareri previsionali

ARPAT esprime un parere positivo solo se i livelli di campo elettrico massimi previsti nell'area di interesse risultano inferiori ai limiti stabiliti dal DPCM 8 Luglio 2003,

Nei casi in cui i livelli previsti sono prossimi ai limiti ($< 3\text{V/m}$) è richiesta una misura di collaudo al gestore.

ARPAT esegue controlli a campione o su richiesta del Comune, in base alle risorse disponibili, per la verifica di quanto dichiarato una volta che l'impianto è attivo.

ARPAT possiede, nei propri archivi informatici, l'ubicazione ed i dati tecnici (radioelettrici ed architettonici) di tutte gli impianti presenti sul territorio ed utilizza tali informazioni per l'emissione dei nuovi pareri che vengono richiesti dai gestori.



Home Siti **Postazioni** Sist.Radianti Antenne Pratiche Ricerche Analisi s.o.t.a. Esci

Archivio Sorgenti Elettromagnetiche a RadioFrequenza - versione 4.00.08b | Uten

Dati di targa	Nome: Capannori	Codice: LU55012_001	Gestore: Iliad
Modifica	Indirizzo: Via della Piscina	Località: -- --	Comune: Capannori (LU)
	Tipologia: palo	Sito associato: -- --	

Info generali	Classif.: LU.01.09.08/108	Struttura: <input checked="" type="checkbox"/>	Realizzata: -- --	Dati: <input checked="" type="checkbox"/>	Attendibili: <input checked="" type="checkbox"/>
Mostra foto	Note: Da note pareri: 29.03.19 Modificato da comunicazione prot. 81370 del 25.11.20				

Coord.G.B.	GB Nord: 4856260.1	GB Est: 1627084.8	Alt.: 14.9	Cartina: -- --
-------------------	---------------------------	--------------------------	-------------------	-----------------------

Ricerche

in ASERF: Ricerca postazioni nel raggio di (m)

in CIRCOM: Ricerca postazioni nel raggio di (m) oppure per **codice** postazione

Pratiche aperte

Nessuna pratica aperta

Pareri

Classif.	Data	Protocollo	Valutazione	Info	Note	Parere
LU.01.09.08/108.1	29/03/2019	24811	TOTALE	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	-- --

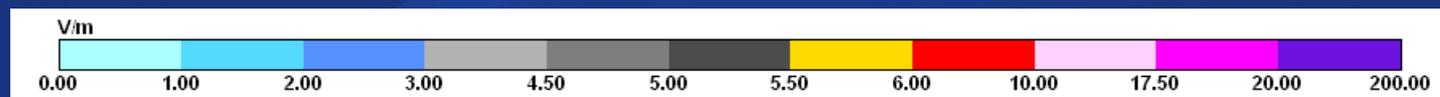
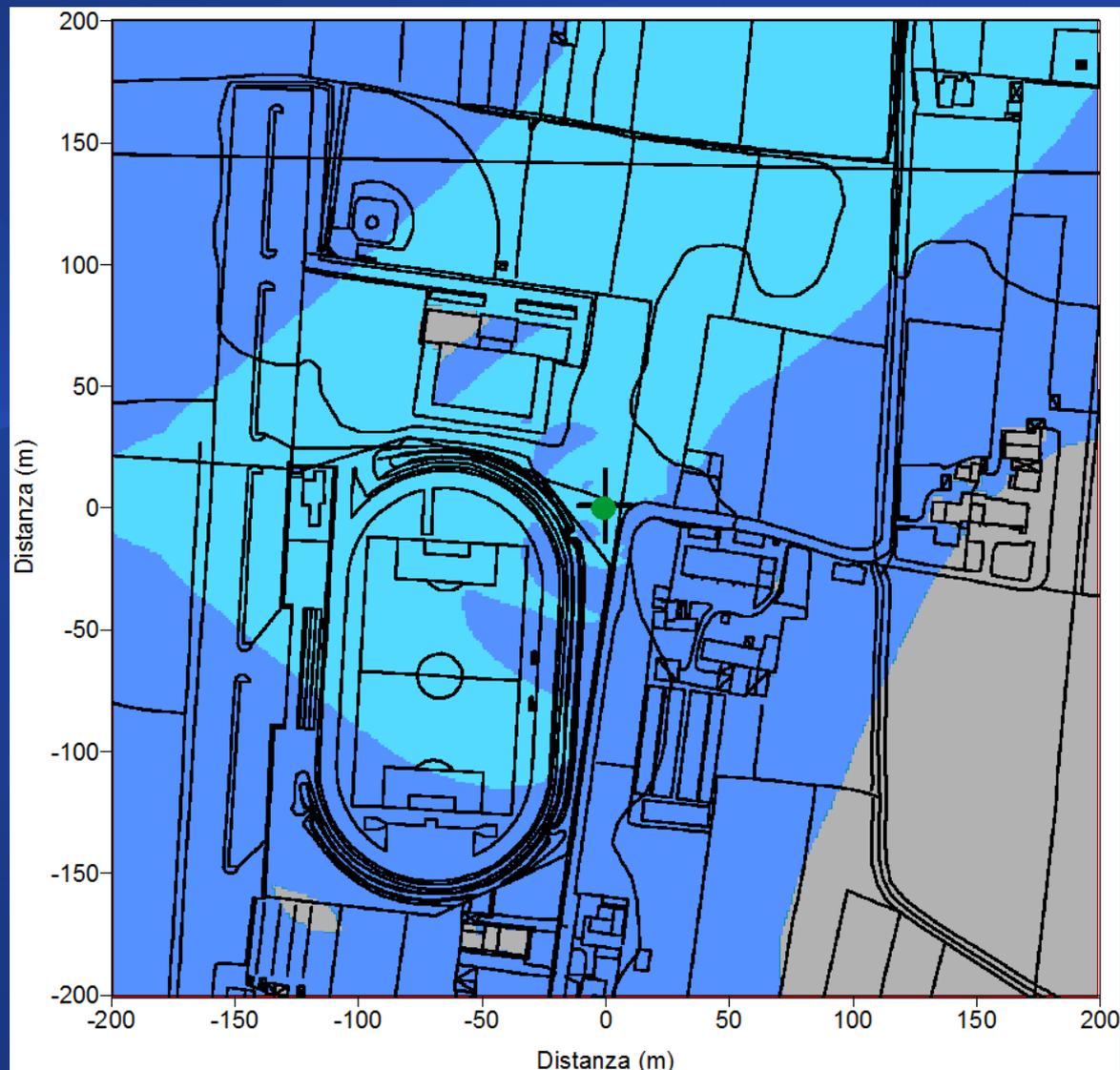
Comunicazioni

Classif.	Data	Tipol	Protocollo	Note
LU.01.09.08/108.3	25/11/2020	protocollo d'intesa ISPRAGestori 25/10/2012	81370	[Modifica precedente parere pro 24811 del 29/03/2019]

Misure

Classif.	Data	Protocollo	Esito	Attività	Note
Nessun dato in archivio					

Calcolo previsionale dei valori di campo elettrico (V/m) ad un'altezza di 1.5 m al di sopra del terreno e della copertura degli edifici presenti nell'area compresa in un raggio di 200 m dall'impianto in progetto: vista in pianta



E' attualmente in corso di pubblicazione un portale ARPAT, a disposizione di cittadini e istituzioni, contenente tutte le informazioni geografiche e tecniche degli impianti presenti in Toscana, incluse le misure effettuate negli anni da ARPAT:



Sistema Informativo
Regionale Ambientale
della Toscana





Regione Toscana



ARPAT - SIRA Open Data Mappe In evidenza Progetti Emergenze ambientali SIRA RSS

[Informazioni](#)
[Postazioni](#)
[Misure](#)
[Mappa](#)

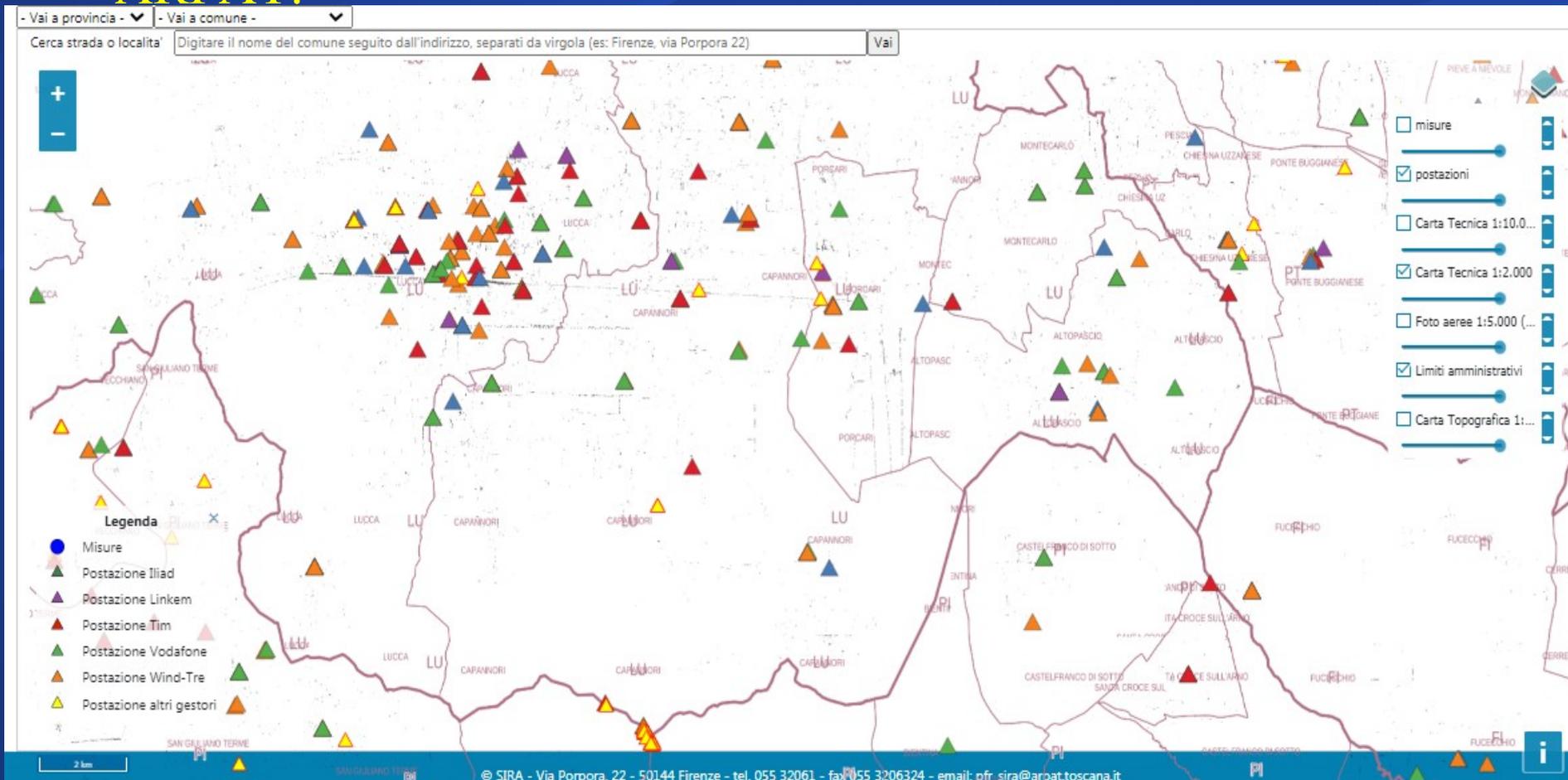
Elenco delle postazioni

La pagina riporta la tipologia e l'ubicazione delle postazioni su cui ARPAT ha espresso un parere previsionale di campo elettromagnetico, inclusa la configurazione impiantistica valutata.

[Ricarica tutte le postazioni](#)
[Scarica le postazioni selezionate](#)

Gestore	Tipologia postazione	Nome postazione	Codice Postazione	Indirizzo	Ubicazione	Comune Postazione	Provincia Postazione	Protocollo ultimo parere Arpat	Data ultimo parere Arpat	Tipologia Impianti
			LU55012			Capannori				
Iliad	SRB	Carraia	LU55012_010	Via Traversa di Parezzana	Mappa	Capannori	LU	26713	12/04/2018	LTE-1800 (1850), LTE-2600 (2650), PR (32000), PR (80000), UMTS-0900 (950), UMTS-2100 (2150)
Iliad	SRB	Marlia	LU55012_003	Via della Fraga	Mappa	Capannori	LU	50160	12/07/2018	LTE-1800 (1850), LTE-2600 (2650), PR (32000), PR (80000), UMTS-0900 (950), UMTS-2100 (2150)
Iliad	SRB	Capannori	LU55012_001	Via della Piscina	Mappa	Capannori	LU	24811	29/03/2019	LTE-1800 (1850), LTE-2600 (2650), PR (32000), UMTS-0900 (950), UMTS-2100 (2150)
Iliad	SRB	Colle di Compito	LU55012_002	Via del Porto	Mappa	Capannori	LU	25370	01/04/2019	LTE-1800 (1850), LTE-2600 (2650), PR (32000), UMTS-0900 (950), UMTS-2100 (2150)
Iliad	SRB	Segromigno in Piano	LU55012_007	Strada Vicinale Bertoni	Mappa	Capannori	LU	44533	03/07/2020	5G-0700 (700), LTE-1800 (1850), LTE-2600 (2650), PR (32000), PR (80000), UMTS-0900 (950), UMTS-2100 (2150)
Iliad	SRB	Lammari	LU55012_008	Via dei Coselli snc	Mappa	Capannori	LU	1145	09/01/2020	LTE-1800 (1850), PR (23000), PR (32000), UMTS-0900 (950), UMTS-2100 (2150)
Iliad	SRB	Guamo ZI	LU55012_006	Via di Sottopoggio snc	Mappa	Capannori	LU	73225	27/10/2020	5G-0700 (700), LTE-1800 (1850), LTE-2100 (2150), LTE-2600 (2650), PR (32000), UMTS-0900 (950)

E' attualmente in corso di pubblicazione un portale **ARPAT**, a disposizione di cittadini e istituzioni, contenente tutte le informazioni geografiche e tecniche degli impianti presenti in Toscana, incluse le misure effettuate negli anni da **ARPAT**:



LE TAPPE DELLO SVILUPPO DELLA RETE 5G (1)

I gestori hanno acquistato le licenze e hanno un piano di sviluppo dettato dalle stesse condizioni di acquisto

RETE A 700 MHz

Tutti i capoluoghi di provincia e tutti i comuni con più di 30.000 abitanti dovranno essere “coperti” da ogni operatore entro il 01/07/2025.

Entro il 01/01/2027 la copertura dovrà essere assicurata collettivamente al 99,4% della popolazione nazionale, compresi 120 comuni sotto i 5000 abitanti esplicitamente indicati.

Per la Toscana in questa lista è presente il Comune di **Monteverdi marittimo (PI)**

LE TAPPE DELLO SVILUPPO DELLA RETE 5G (2)

RETE A 3700 MHz

Entro 6 anni dall'aggiudicazione, gli operatori devono comprovare di essere in grado di fornire il servizio.

Obbligo di copertura lineare del numero dei comuni nell'intervallo compreso tra: due anni dall'aggiudicazione e 6 anni dall'aggiudicazione.

RETE A 26 GHz

Non vi sono obblighi di copertura

I numeri in Toscana (@ 2019)

Numero postazioni SRB esistenti : 4158

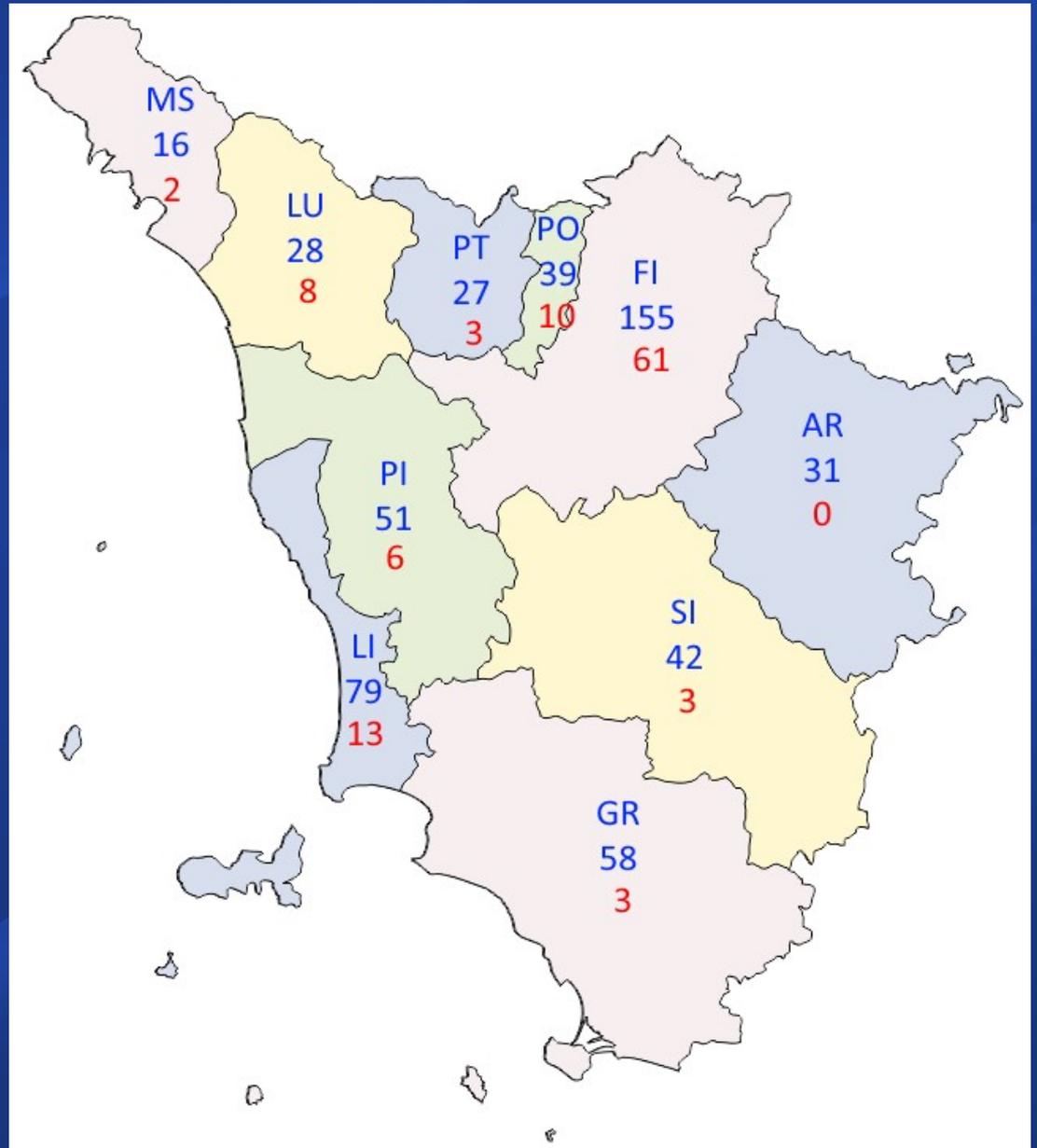
Numero postazioni RTV esistenti: 1822

Numero pareri (SRB, RTV) emessi: 1474
(1370 per SRB di cui 160 con sistema 5G-700 e 43 con sistema 5G-3700)

I numeri in Toscana (@ I sem 2020)

SRB

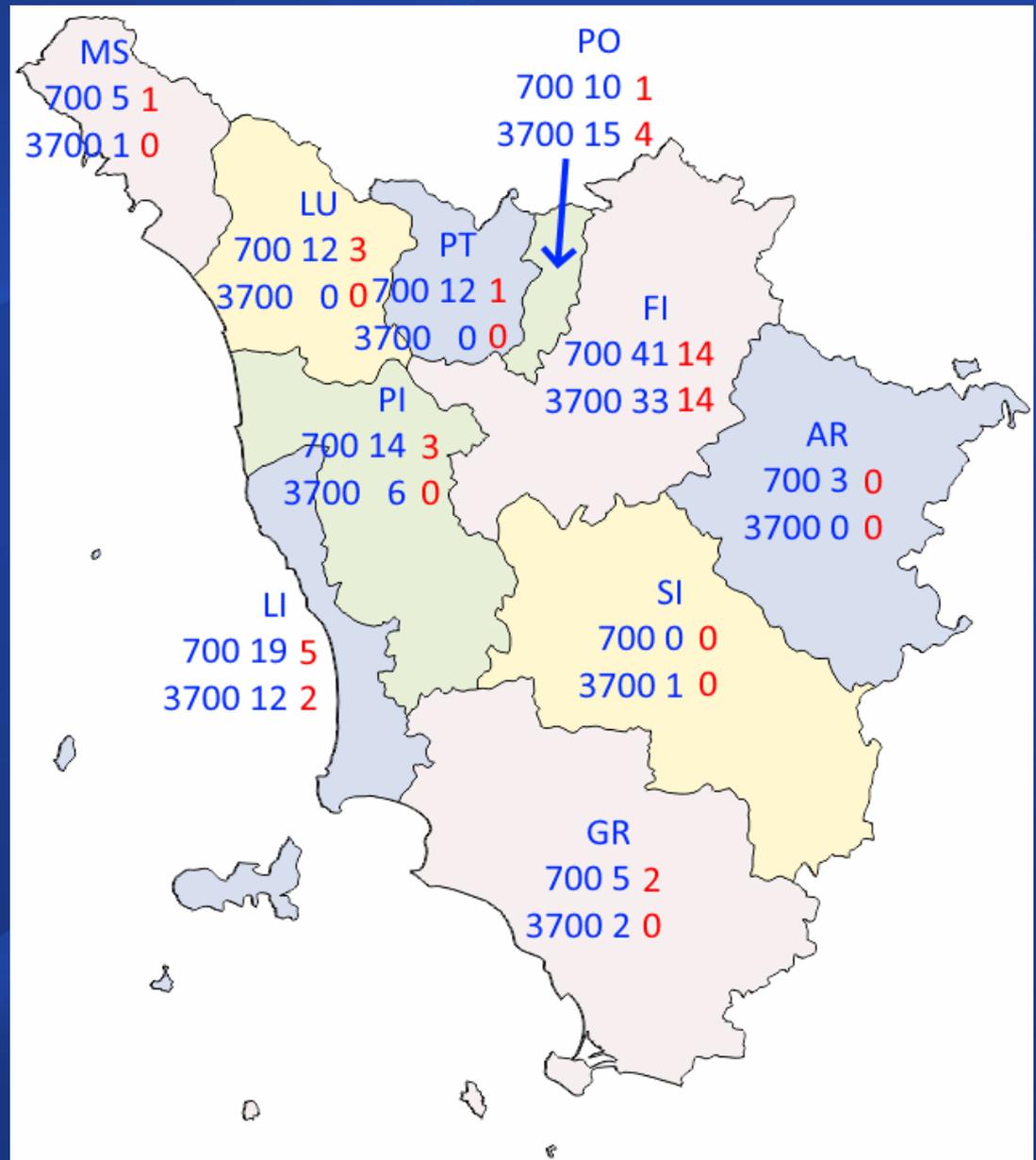
Pareri emessi:
526 (di cui
109 negativi,
in rosso nella
figura)



I numeri in Toscana (@ I sem 2020)

Pareri emessi 5G:
191 (di cui
121 a 700 MHz
70 a 3700 MHz)

Pareri negativi:
50 (di cui
30 a 700 MHz
20 a 3700 MHz,
in rosso nella
figura)



Aggiornamento a Gennaio 2021

690 richieste con tecnologia anche 5G autorizzate 459 SRB .

239 comprendevano impianti con tecnologia 5G-700MHz

210 comprendono tecnologia 5G-3700 MHz

Pareri negativi 173 circa 25%

Aggiornamento a Gennaio 2021

Comune di Capannori

– 122 Impianti RF di cui 67 SRB

2 Impianti con tecnologia 5G 700 MHz

ATTIVITA' DI MISURA

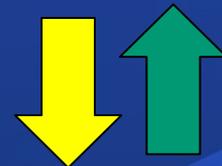
ESPOSTO
(cittadino, comitato)

PROGRAMMA

ARPAT
(iniziativa)



COMUNE

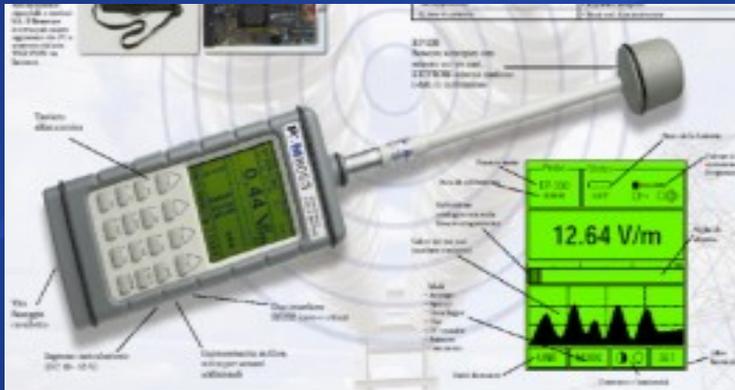


ARPAT
(effettuazione misure sul campo)

ATTIVITA' DI MISURA

La Strumentazione

BANDA LARGA



misura il campo elettrico complessivo nel punto di misura (V/m)

BANDA STRETTA



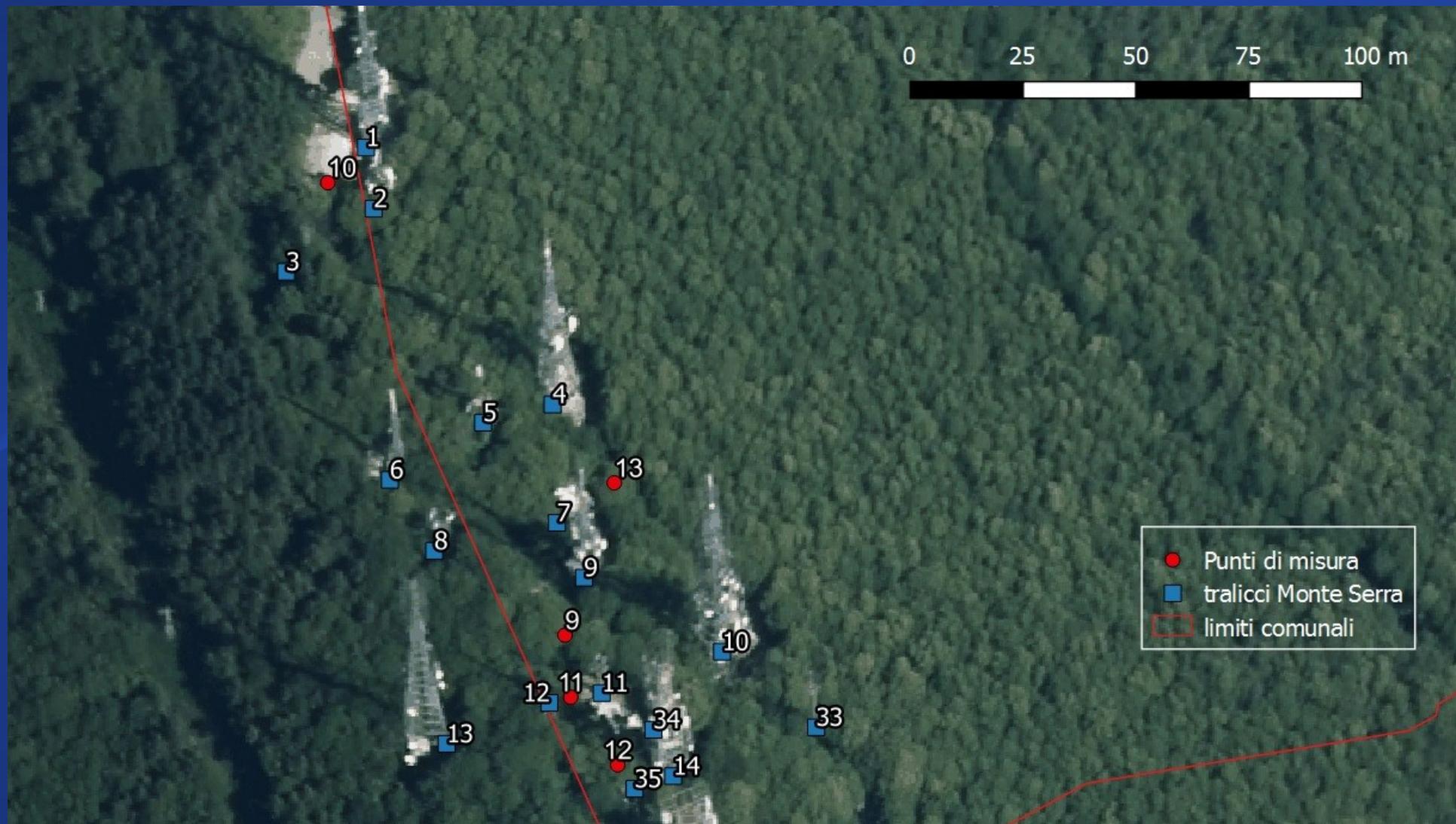
misura i contributi di campo elettrico alle varie frequenze

ATTIVITA' DI MISURA SUL CAMPO

Controlli sul territorio, post installazione impianti:
ARPAT effettua ispezioni degli impianti effettuando misure sul campo per verificare l'effettivo rispetto dei limiti di legge (in maniera non solo teorica).

ARPAT verifica anche la corrispondenza delle caratteristiche radioelettriche dell'impianto installato rispetto a quello autorizzato.

ATTIVITA' DI MISURA SUL CAMPO



ATTIVITA' DI MISURA SUL CAMPO

Estratto da Rapporto di Prova in Banda Larga (RdP):

MISURE DI CAMPO ELETTRICO E (V/m)						
DATA: 27/08/2020			Altezza sonda: 1,5 metri			
ID	PERIODO MISURA	INDIRIZZO	POSIZIONE	E (V/m)	Tipo di limite applicabile [1]	NOTE
9	10:52÷10:58	<u>Loc</u> Monte Serra	Stradina accesso tralicci 11 e 14 – prossimità cancello – vedi cartina	17,3	Limite di esposizione	
11	11:03÷11:09	<u>Loc</u> Monte Serra	Stradina accesso tralicci 11 e 14 – vedi cartina	29	Limite di esposizione	(a),(b)
12	11:11÷11:17	<u>Loc</u> Monte Serra	prossimità traliccio n.14	21,7	Limite di esposizione	
13	11:24÷11:30	<u>Loc</u> Monte Serra	prossimità traliccio n.4	7,2	Limite di esposizione	

[1] RIFERIMENTI NORMATIVI
<u>limite di esposizione</u> (art. 3 comma 1 <u>DPCM</u> 08/07/2003): 20 V/m mediato su un intervallo di 6'
<u>valore di attenzione</u> (art. 3 comma 2 <u>DPCM</u> 08/07/2003): 6 V/m mediato su un intervallo di 24 ore in edifici adibiti a permanenze non inferiori a 4 ore giornaliere e loro pertinenze
<u>obiettivo di qualità</u> (art. 4 <u>DPCM</u> 08/07/2003): 6 V/m mediato su un intervallo di 24 ore all'aperto in aree intensamente frequentate

I rapporti di prova delle misure effettuate da ARPAT dal 2013 sono disponibili sul sito di ARPAT al seguente indirizzo

<http://www.arp.at.toscana.it/datiemappe/dati/controllo-campi-elettromagnetici-alta-frequenza/controlli-cem-in-toscana>



AMMINISTRAZIONE TRASPARENTE | ALBO ONLINE | GARE | LAVORA CON NOI | PEC | CONTATTI |

 **ARPAT**
Agenzia regionale per la protezione ambientale della Toscana

INSIEME PER UN FUTURO SOSTENIBILE

 **Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente**

REGIONE TOSCANA

Cerca nel sito
 solo nella sezione corrente

Agenzia | **Temi Ambientali** | **Attività** | **Documentazione** | **Notizie** | **Dati e Mappe** | **URP**

Sei in: Home → Dati e mappe → Dati → Controllo campi elettromagnetici ad alta frequenza → Controlli CEM in Toscana

Controlli CEM in Toscana

[Share](#) [Tweet](#) [RSS](#)

- Arezzo**
11/12/2017 15:30
- Firenze**
11/12/2017 15:35
- Grosseto**
11/12/2017 15:35
- Livorno**
11/12/2017 15:35
- Lucca**
11/12/2017 15:35

Dove Siamo

DIREZIONE
TOSCANA COSTA
LIVORNO, MASSA CARRARA, PISA, LUCCA
TOSCANA CENTRO
FIRENZE, PRATO, PISTOIA
TOSCANA SUD
GROSSETO, SIENA, AREZZO

CONCLUSIONI

- I gestori hanno acquistato le licenze e hanno un piano di sviluppo dettato dalle stesse condizioni di acquisto
- Per il 5G saranno installate migliaia di antenne: si stimano circa 100.000 in tutta Italia
- Occorre verificare il rispetto delle norme in sede preventiva e effettuare controlli sul campo per evitare siano superati i limiti che sono tra i più stringenti in Europa

CONCLUSIONI

- ARPAT garantisce il controllo preventivo - finora il rate di pareri negativi è circa il 20%, ma potrebbe crescere con l'incremento degli impianti
- Per il controllo occorrono anche nuove risorse strumentali. ARPAT grazie ad un progetto finanziato dal Ministero dell'Ambiente ha implementato la dotazione strumentale e sarà in grado di verificare sempre meglio i livelli di campo e.m. prodotti dal 5G
- Il 5G determina quindi un' ulteriore pressione sulle attività di ARPAT che necessita di ulteriore disponibilità di personale