



## **CAMPI ELETTROMAGNETICI E 5G**

22 Marzo 2022



***Verso la definizione di uno standard internazionale  
di misura condiviso per il segnale 5G:  
la proposta dell'ARPA Lazio***

---

**Dott. Daniele Franci**

**ARPA Lazio – Sezione Provinciale di Roma**

**Via Giuseppe Saredo 52 – 00173 Roma**

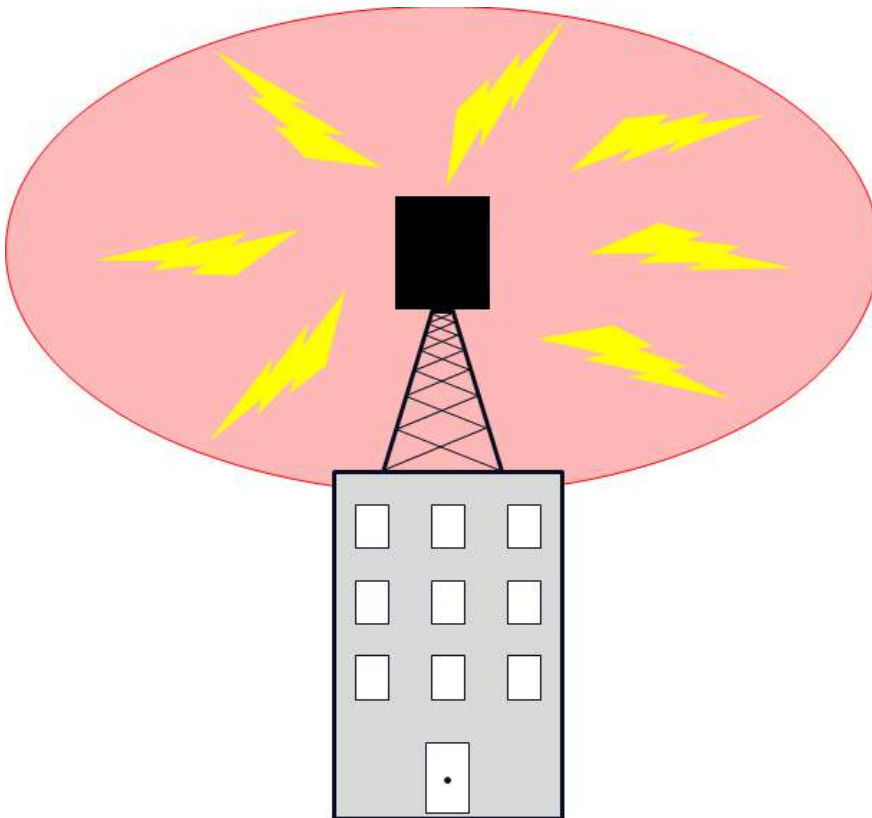
**[daniele.franci@arpalazio.it](mailto:daniele.franci@arpalazio.it) – 06/72961502**

# Verifica del rispetto del valore di attenzione

- Uno dei compiti principali delle ARPA è quello di verificare il rispetto dei limiti CEM imposti dalla normativa
- In tutti i luoghi con permanenza > 4 ore/die, deve essere rispettato il valore di attenzione pari a 6 V/m
- Il confronto con i 6 V/m avviene attraverso misure mediate su 24 ore

# Verifica del rispetto del valore di attenzione

- Uno dei compiti principali delle ARPA è quello di verificare il rispetto dei limiti CEM imposti dalla normativa
- In tutti i luoghi con permanenza > 4 ore/die, deve essere rispettato il valore di attenzione pari a 6 V/m
- Il confronto con i 6 V/m avviene attraverso misure mediate su 24 ore



# Verifica del rispetto del valore di attenzione

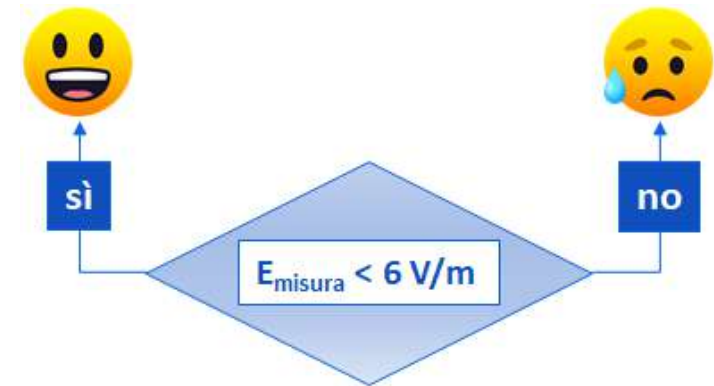
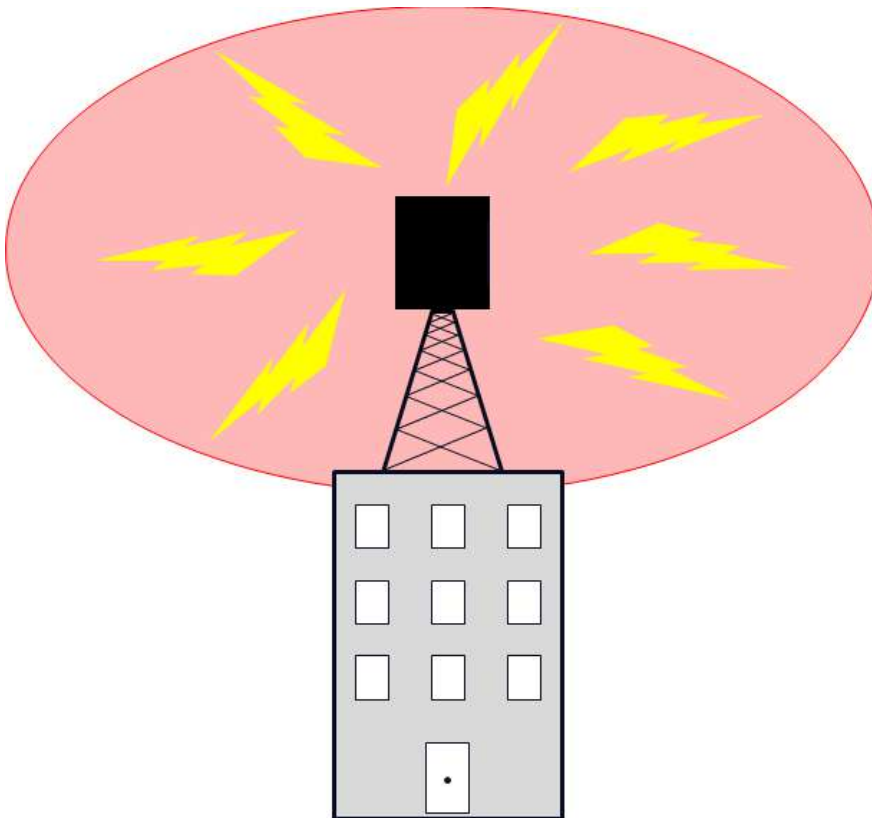
- Uno dei compiti principali delle ARPA è quello di verificare il rispetto dei limiti CEM imposti dalla normativa
- In tutti i luoghi con permanenza > 4 ore/die, deve essere rispettato il valore di attenzione pari a 6 V/m
- Il confronto con i 6 V/m avviene attraverso misure mediate su 24 ore



... 24 ore dopo ...

# Verifica del rispetto del valore di attenzione

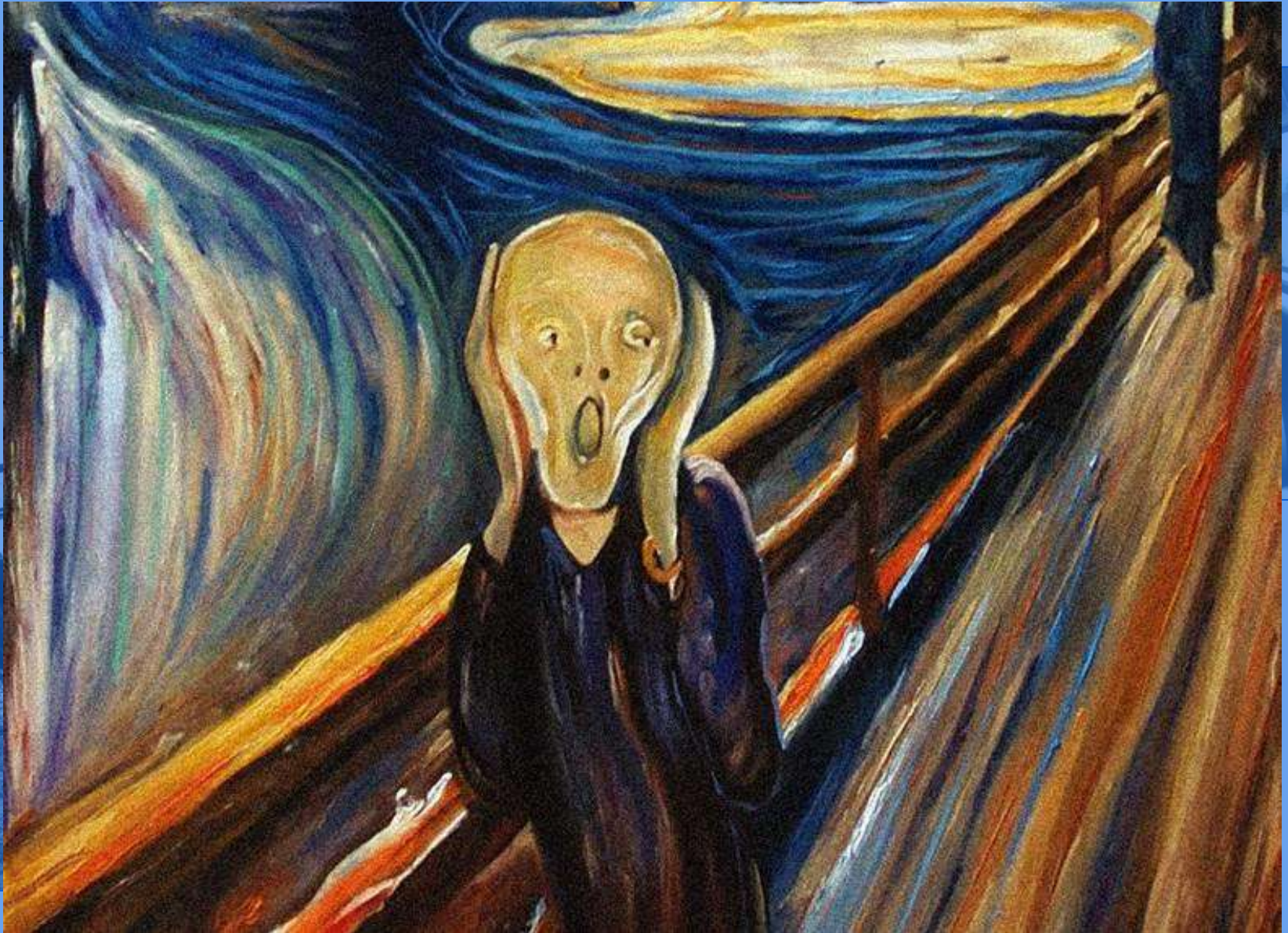
- Uno dei compiti principali delle ARPA è quello di verificare il rispetto dei limiti CEM imposti dalla normativa
- In tutti i luoghi con permanenza > 4 ore/die, deve essere rispettato il valore di attenzione pari a 6 V/m
- Il confronto con i 6 V/m avviene attraverso misure mediate su 24 ore



# Misure mediate su 24 ore...

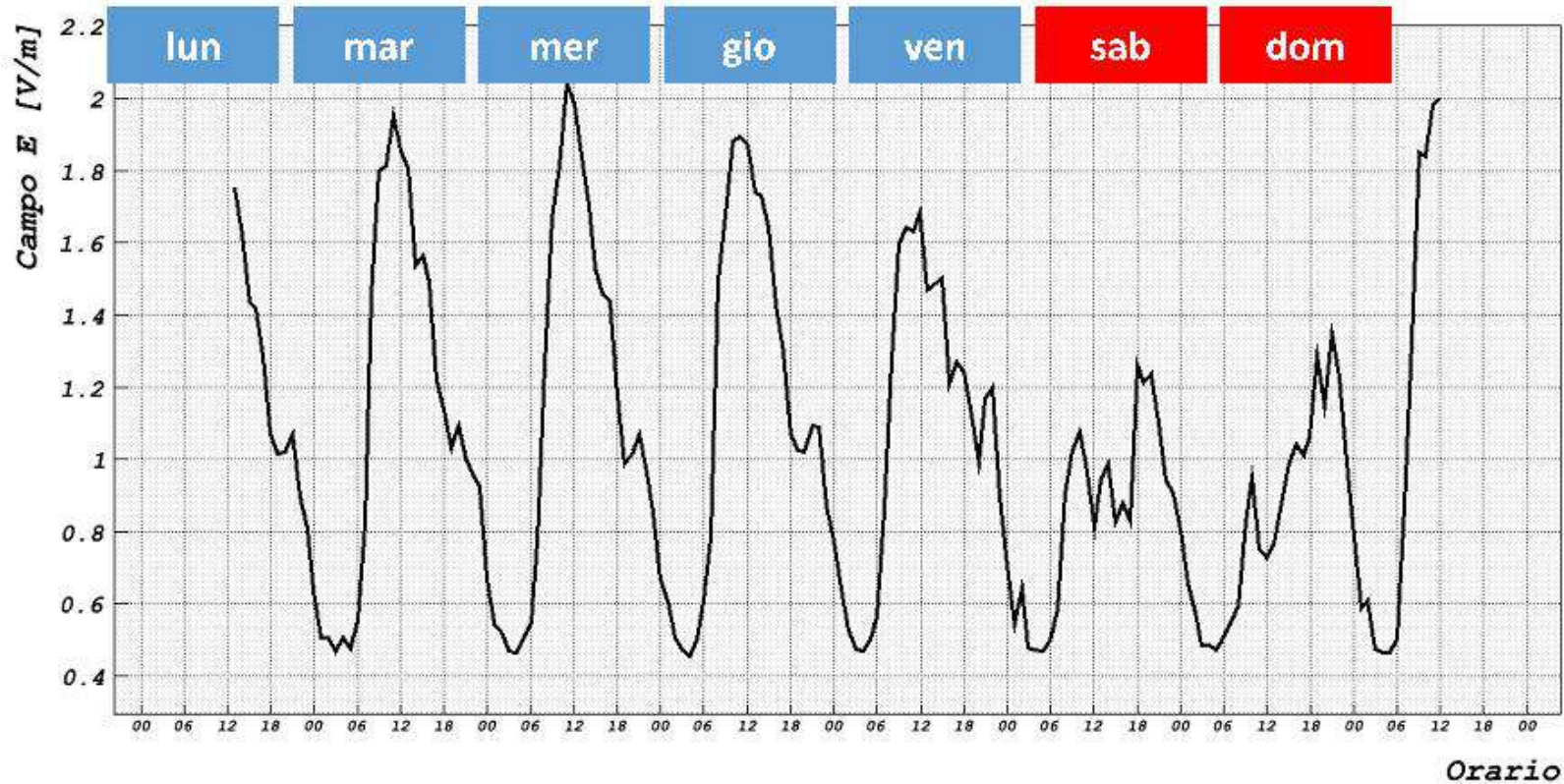


# Misure mediate su 24 ore...



# Perché misure sulle 24 ore?

Andamento del campo E totale orario





# Norma tecnica di riferimento

NORMA ITALIANA CEI

Guida  
CEI 211-7/E

Data Pubblicazione  
2019-11

#### Titolo

Guida per la misura e per la valutazione dei campi elettromagnetici nell'intervallo di frequenza 10 kHz - 300 GHz, con riferimento all'esposizione umana  
Appendice E: Misura del campo elettromagnetico da stazioni radio base per sistemi di comunicazione mobile (2G, 3G, 4G, 5G)

#### Titolo

Guide for the measurement and the evaluation of electromagnetic fields in the frequency range 10 kHz - 300 GHz, with reference to the human exposure  
Annex E: Measurement of the electromagnetic fields from Base Radio Station for mobile telecommunication systems (2G, 3G, 4G, 5G)

#### Sommario

La presente Appendice descrive le metodologie di misura dei campi elettromagnetici generati da stazioni radio base per le comunicazioni mobili, con particolare riferimento ai sistemi di seconda generazione (2G), ovvero GSM e DCS, di terza generazione (3G), ovvero UMTS e HSPA, di quarta generazione (4G), ovvero LTE, ed infine di quinta generazione (5G).  
Per quanto riguarda i sistemi 2G, 3G e 4G, il contenuto della presente Appendice è coerente con quanto già riportato nella Guida CEI 211-10 e nelle precedenti edizioni di questa Appendice: le modalità di misurazione o stima dei campi elettromagnetici a radio frequenza sono sempre definite in coerenza con le rilevanti Norme IEC e con la normativa in vigore nel nostro paese, che prevede per il valore di cautela e l'obiettivo di qualità la media dei valori su un intervallo di 24 ore.  
La presente edizione aggiorna le metodologie di misura dei campi elettromagnetici per tenere conto dei sistemi Narrow Band IoT, LTE TDD e 5G.  
La presente pubblicazione sostituisce completamente la Guida CEI 211-7/E:2013-09.

APPENDICE

## Norma CEI 211-7/E

### Guida tecnica per la misura del campo em prodotto da stazioni radio base 2G, 3G, 4G e 5G

La norma presenta due modalità alternative di verifica del valore di attenzione di 6 V/m:

1. Misura del campo elettrico mediato sulle 24 ore giornaliere
2. Estrapolazione del valore di campo elettrico medio a partire da misure puntuali, secondo i criteri dettati dalla Norma CEI 211-7 E



© CEI COMITATO ELETTROTECNICO ITALIANO - Milano 2019. Riproduzione vietata.  
Tutti i diritti sono riservati. Nessuna parte del presente Documento può essere riprodotta, messa in rete o diffusa con un mezzo qualsiasi senza il permesso scritto del CEI. Collocazione per gentile concessione. La Norma CEI non rappresenta, quando necessario, con la pubblicazione sia di nuove edizioni sia di varianti. È importante pertanto che gli utenti delle stesse si accertino di essere in possesso dell'ultima edizione o variante.

# Norma tecnica di riferimento

NORMA ITALIANA CEI

Guida  
CEI 211-7/E

Data Pubblicazione  
2019-11

Titolo

Guida per la misura e per la valutazione dei campi elettromagnetici nell'intervallo di frequenza 10 kHz - 300 GHz, con riferimento all'esposizione umana  
Appendice E: Misura del campo elettromagnetico da stazioni radio base per sistemi di comunicazione mobile (2G, 3G, 4G, 5G)

Titolo

Guide for the measurement and the evaluation of electromagnetic fields in the frequency range 10 kHz - 300 GHz, with reference to the human exposure  
Annex E: Measurement of the electromagnetic fields from Base Radio Station for mobile telecommunication systems (2G, 3G, 4G, 5G)

Sommario

La presente Appendice descrive le metodologie di misura dei campi elettromagnetici generati da stazioni radio base per le comunicazioni mobili, con particolare riferimento ai sistemi di seconda generazione (2G), ovvero GSM e DCS, di terza generazione (3G), ovvero UMTS e HSPA, di quarta generazione (4G), ovvero LTE, ed infine di quinta generazione (5G).  
Per quanto riguarda i sistemi 2G, 3G e 4G, il contenuto della presente Appendice è coerente con quanto già riportato nella Guida CEI 211-10 e nelle precedenti edizioni di questa Appendice: le modalità di misurazione o stima dei campi elettromagnetici a radio frequenza sono sempre definite in coerenza con le rilevanti Norme IEC e con la normativa in vigore nel nostro paese, che prevede per il valore di cautela e l'obiettivo di qualità la media dei valori su un intervallo di 24 ore.  
La presente edizione aggiorna le metodologie di misura dei campi elettromagnetici per tenere conto dei sistemi Narrow Band IoT, LTE TDD e 5G.  
La presente pubblicazione sostituisce completamente la Guida CEI 211-7/E:2013-09.

APPENDICE



© CEI COMITATO ELETTROTECNICO ITALIANO - Milano 2019. Riproduzione vietata.  
Tutti i diritti sono riservati. Nessuna parte del presente Documento può essere riprodotta, messa in rete o diffusa con un mezzo qualsiasi senza il permesso scritto del CEI. Collocazione per gentile concessione. La Norma CEI non rappresenta, quando necessario, con la pubblicazione, né il nuovo edizioni né di carattere. È importante pertanto che gli utenti delle stesse si accertino di essere in possesso dell'ultima edizione o variante.

## Norma CEI 211-7/E

### Guida tecnica per la misura del campo em prodotto da stazioni radio base 2G, 3G, 4G e 5G

La norma presenta due modalità alternative di verifica del valore di attenzione di 6 V/m:

1. Misura del campo elettrico mediato sulle 24 ore giornaliere

2. Estrapolazione del valore di campo elettrico medio a partire da misure puntuali, secondo i criteri dettati dalla Norma CEI 211-7 E



Metodo d'elezione per vantaggi logistici

# Procedura di estrapolazione

$$E_{ref}$$

- **Campo elettrico del canale di riferimento specifico della tecnologia in esame**
- **Trasmesso a potenza costante**
- **Valore misurato istantaneamente**

# Procedura di estrapolazione

$$E_{ref}$$



$$E_{max} = f(E_{ref}; \vec{p})$$

- Campo elettrico del **canale di riferimento specifico della tecnologia in esame**
- **Trasmesso a potenza costante**
- **Valore misurato istantaneamente**

- **Campo elettrico estrapolato in condizioni di massimo carico**
- **Forma funzionale specifica della tecnologia in esame (CEI 211-7/E)**
- **Parametri caratteristici dell'impianto**

# Procedura di estrapolazione

$$E_{ref}$$


$$E_{max} = f(E_{ref}; \vec{p})$$



$$E_{24h} = E_{max} \times \sqrt{\alpha_{24DAY}}$$

- Campo elettrico del **canale di riferimento** specifico della tecnologia in esame
- **Trasmesso a potenza costante**
- **Valore misurato istantaneamente**

- Campo elettrico **estrapolato** in condizioni di **massimo carico**
- **Forma funzionale** specifica della tecnologia in esame (CEI 211-7/E)
- **Parametri caratteristici dell'impianto**

- Campo elettrico **rappresentativo della media sulle 24 ore**
- $\alpha_{24DAY}$  **compreso tra 0 e 1**
- **Parametro relativo al giorno** in cui si effettua la misura

# Procedura di estrapolazione

$E_{ref}$

- Campo elettrico del canale di riferimento specifico tecnologia in esame
- Trasmissione a potenza costante e massima

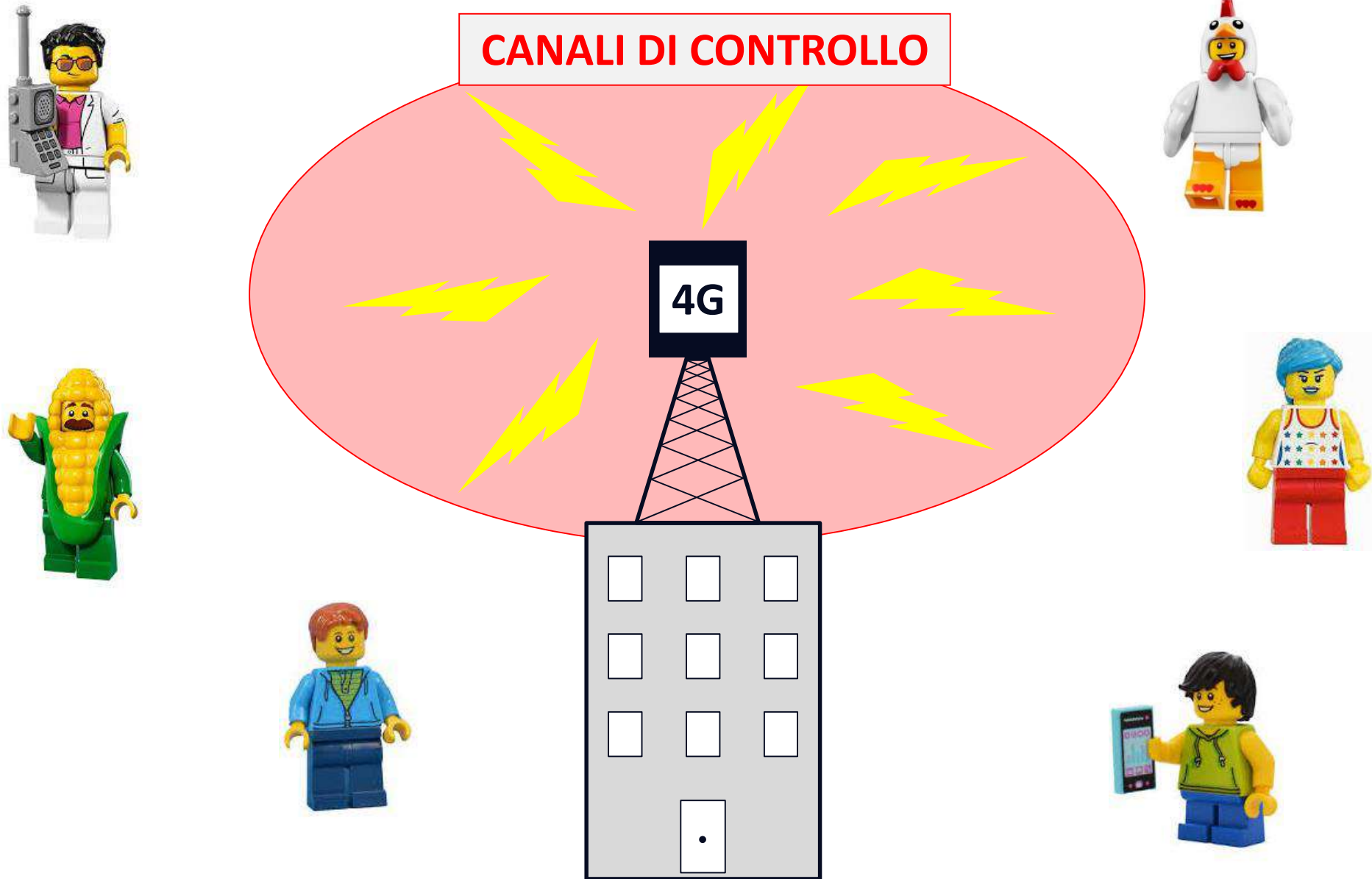
**IL PASSAGGIO PRINCIPALE DELLA PROCEDURA E' L'DENTIFICAZIONE DI UN CANALE DI RIFERIMENTO TRASMESSO A POTENZA COSTANTE E MASSIMA**

$E_{max}$

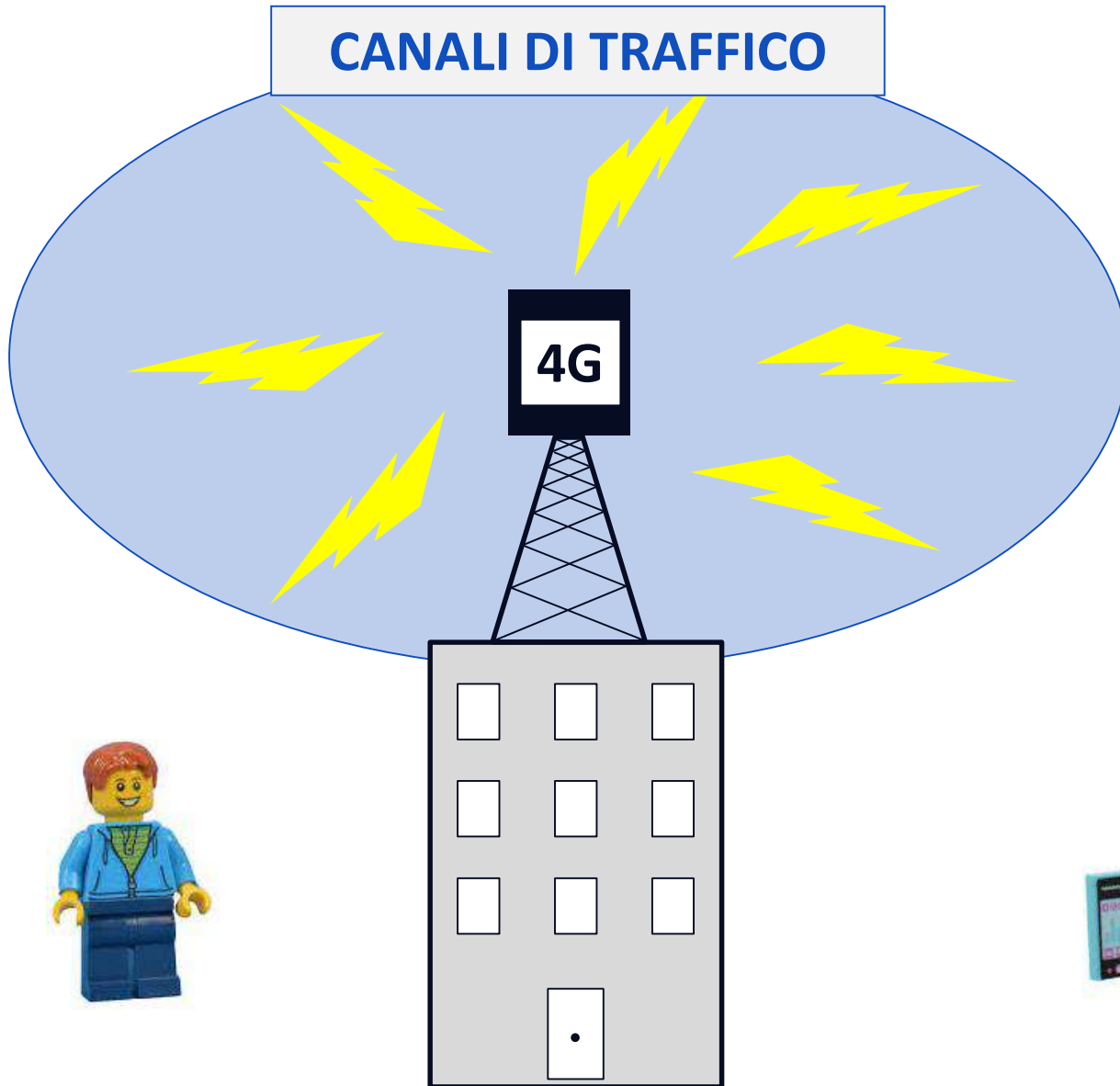
$$E_{24h} = E_{max} \times \dots 24DA$$

- Parametro relativo al giorno in cui si effettua la misura

# Procedura di estrapolazione: tecnologie legacy



# Procedura di estrapolazione: tecnologie legacy

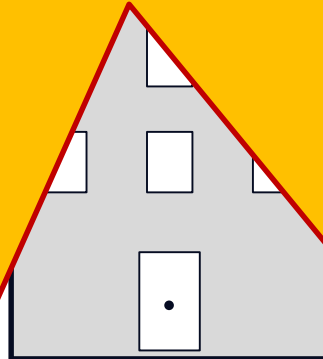
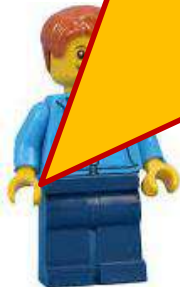




# Procedura di estrapolazione: tecnologie legacy

CANALI DI TRAFFICO

**IL CANALE DI CONTROLLO E' IL  
CANDIDATO OTTIMALE PER ESSERE  
IL RIFERIMENTO IN POTENZA**



# CEI 211-7/E - Formule di estrapolazione

$$E_{2G} = E_{BCCH} \cdot \sqrt{N} \cdot \sqrt{\alpha_{24DAY}}$$

2G

Broadcast Control CHannel

$$E_{3G} = E_{CPICH} \cdot \sqrt{\frac{\alpha_{24DAY}}{\rho_{CA}}}$$

3G

Common Pilot CHannel

$$E_{4G} = E_{RS\_TOT} \times \sqrt{\frac{n_{RS}}{BF}} \times \sqrt{\alpha_{24DAY}}$$

4G

Reference Signal

# CEI 211-7/E - Formule di estrapolazione

$$E_{2G} = E_{BCCH} \cdot \sqrt{N} \cdot \sqrt{\alpha_{24DAY}}$$

$$E_{3G} = E_{CPICH} \cdot \sqrt{\frac{\alpha_{24DAY}}{\rho_{CA}}}$$

$$E_{4G} = E_{RS\_TOT} \times \sqrt{\frac{n_{RS}}{BF}} \times \sqrt{\alpha_{24DAY}}$$



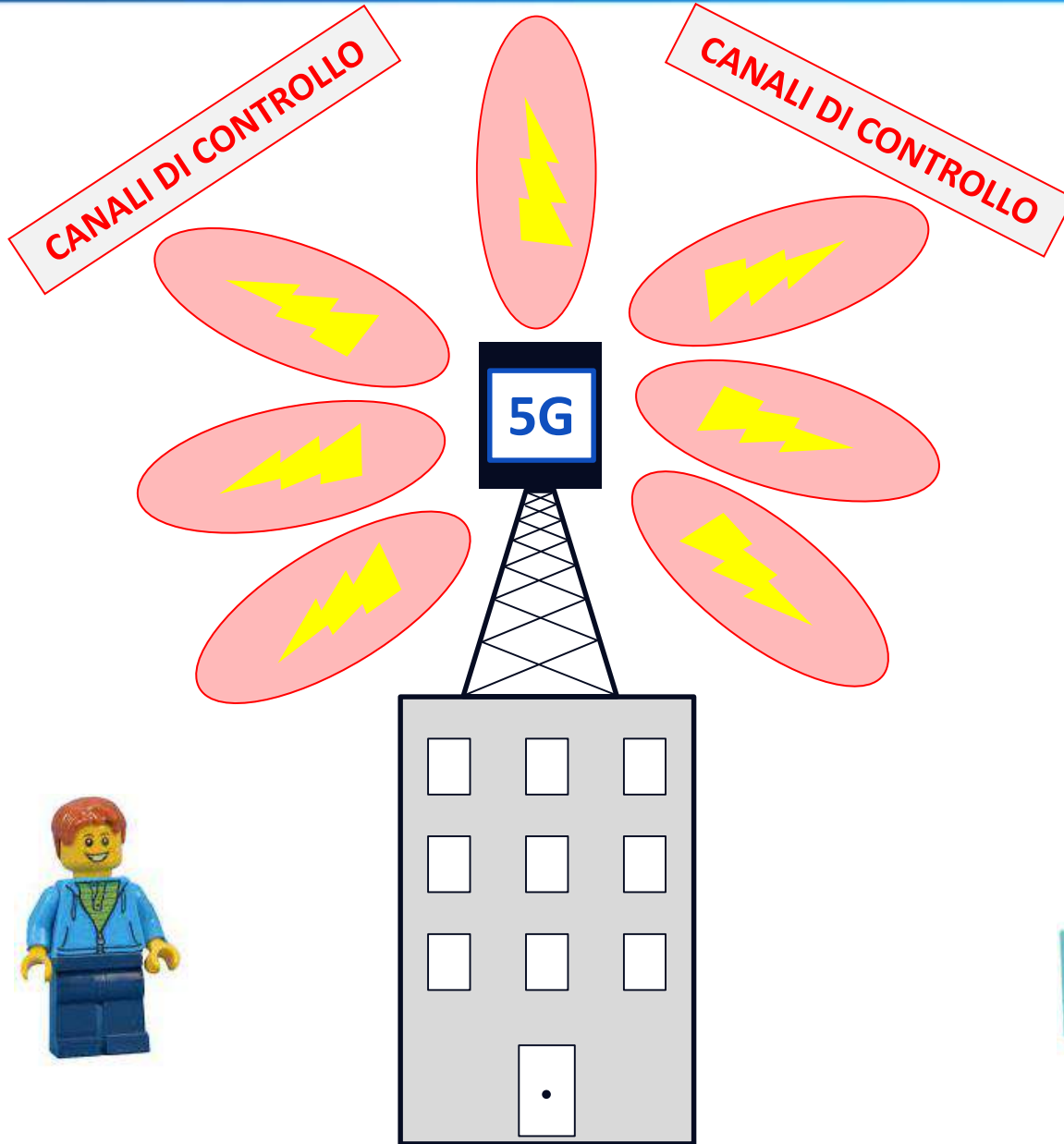
Canale di riferimento



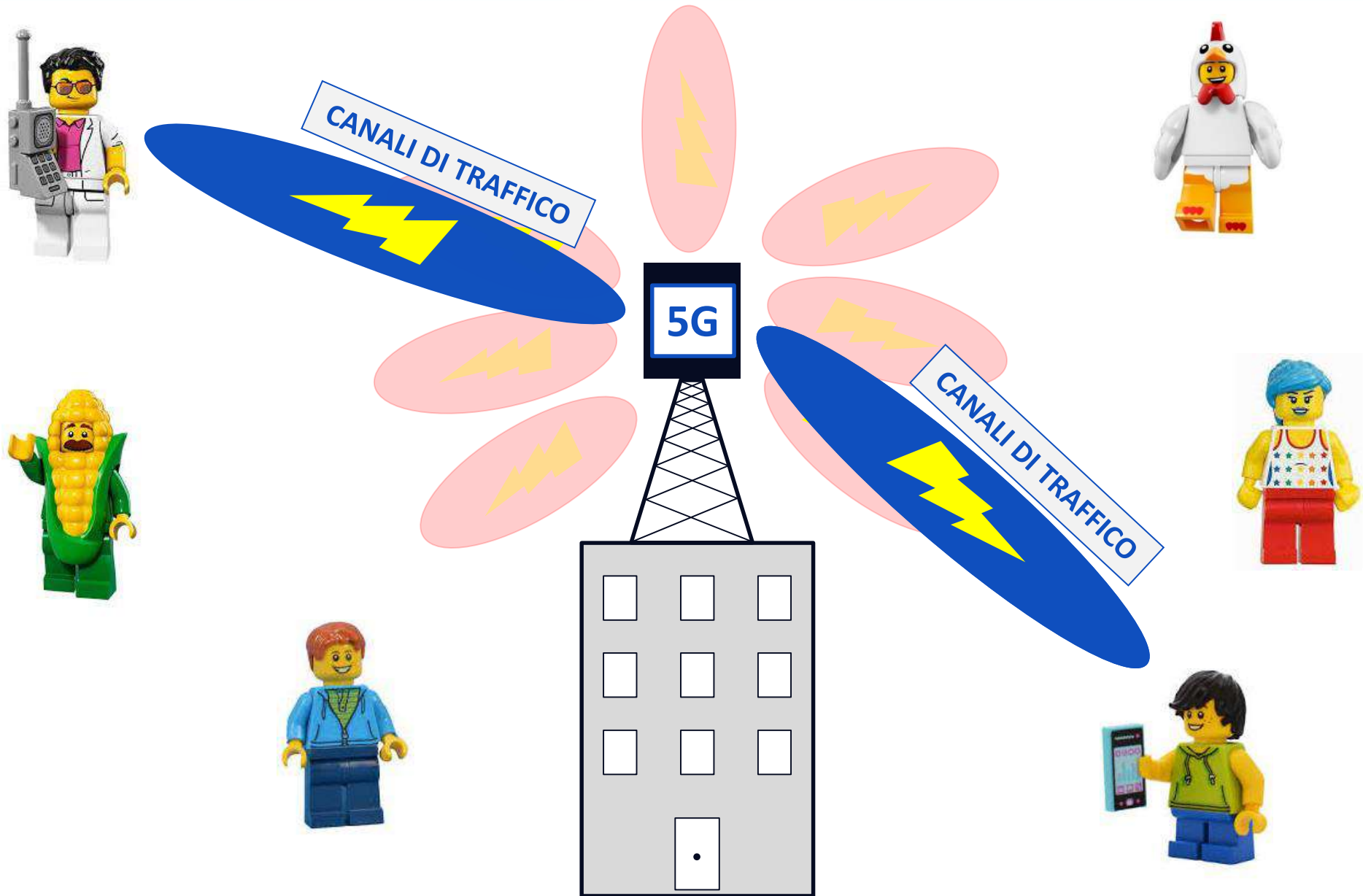
Parametri di rete

**Cosa cambia con**  
**la tecnologia 5G?**

# Procedura di estrapolazione: tecnologia 5G



# Procedura di estrapolazione: tecnologia 5G



# Procedura di estrapolazione: tecnologia 5G



CANALI DI TRA

**IL CANALE DI CONTROLLO NON  
E' TRASMESSO ALLA MASSIMA  
POTENZA!!!**

# Il canale di riferimento del segnale 5G

→ Quale canale 5G è un candidato per il ruolo di canale di riferimento?

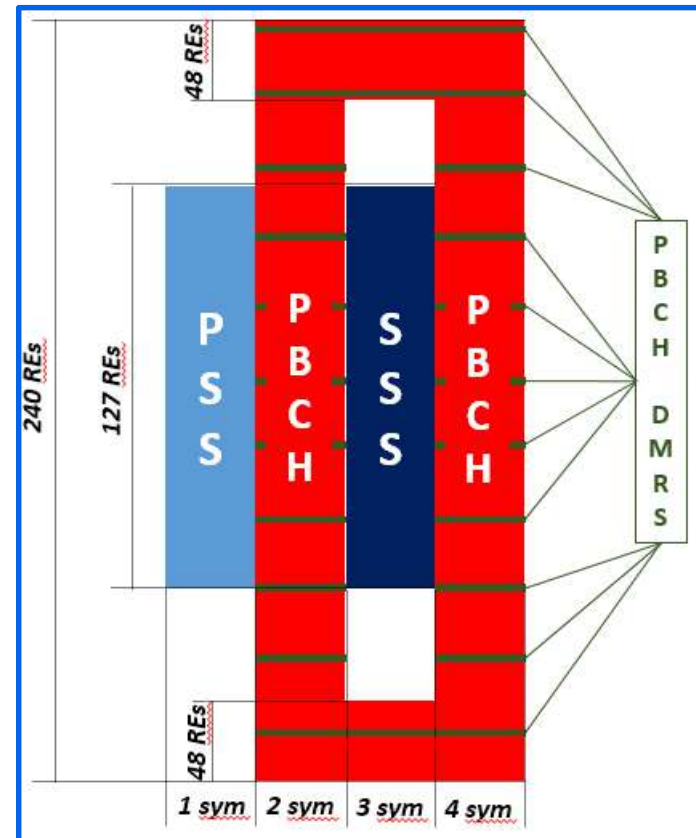
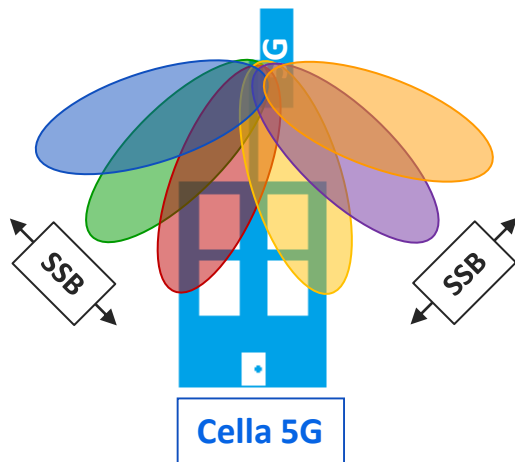




# Il canale di riferimento del segnale 5G

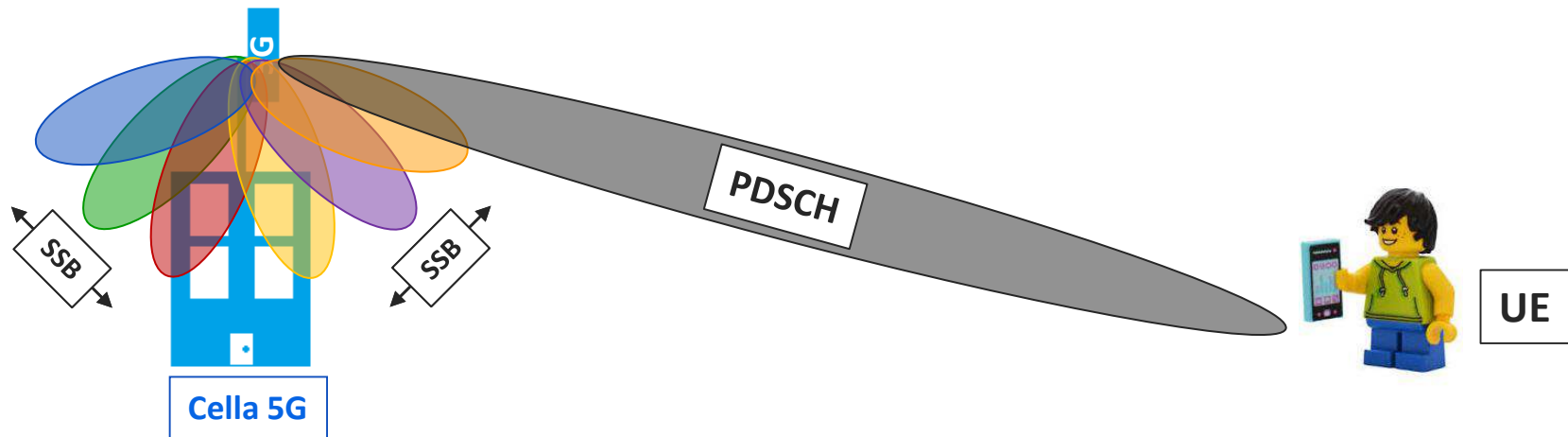
→ Quale canale 5G è un candidato per il ruolo di canale di riferimento?

→ Il canale always-on del sistema 5G è il Synchronization Signal Block (SSB)



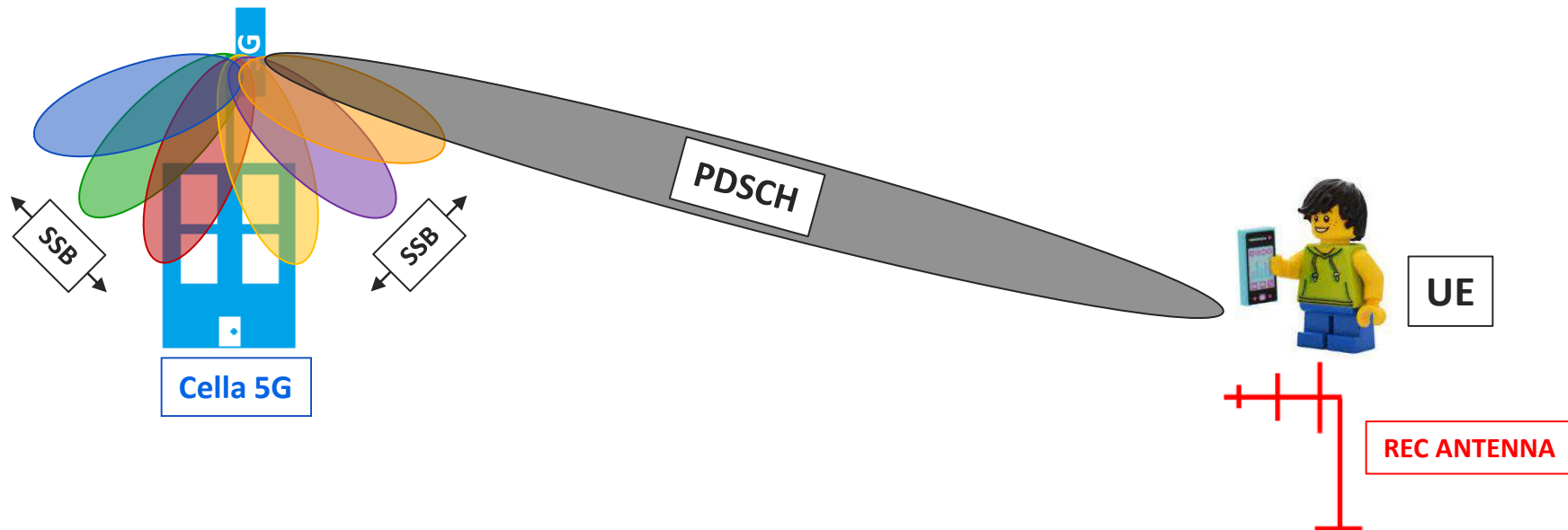
# Il canale di riferimento del segnale 5G

- Quale canale 5G è un candidato per il ruolo di canale di riferimento?
- Il canale always-on del sistema 5G è il Synchronization Signal Block (SSB)
- Tuttavia il guadagno dei fasci di traffico (PDSCH) può essere  $\gg$  di quello degli SSB, in virtù del meccanismo di beamforming



# Il canale di riferimento del segnale 5G

- Quale canale 5G è un candidato per il ruolo di canale di riferimento?
- Il canale always-on del sistema 5G è il Synchronization Signal Block (SSB)
- Tuttavia il guadagno dei fasci di traffico (PDSCH) può essere  $\gg$  di quello degli SSB, in virtù del meccanismo di beamforming
- Canale di riferimento: PDSCH misurato in condizioni di traffico forzato



# Sessioni di misura 5G

Per validare la procedura di estrapolazione sono state organizzate diverse sessioni di misura (Roma, Torino, Ivrea) su sistemi 5G commerciali



# Sessioni di misura 5G - Traffico forzato

Per acquisire la potenza del PDSCH in condizioni di traffico forzato, le misure sono state effettuate contestualmente all'utilizzo di [terminali mobili](#)



# Due procedure alternative: vettoriale e scalare

Sono state investigate due metodologie alternative per la determinazione della potenza associata al PDSCH: procedura vettoriale e procedura scalare

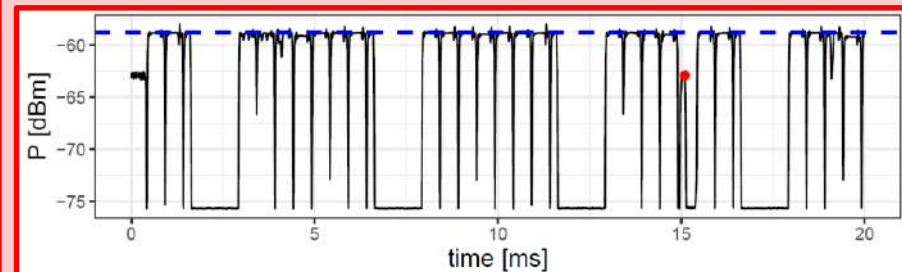
## Procedura vettoriale



**PRO:** alta precisione, capacità di discriminare tra celle differenti

**CON:** strumento costoso, misura altamente specialistica

## Procedura scalare

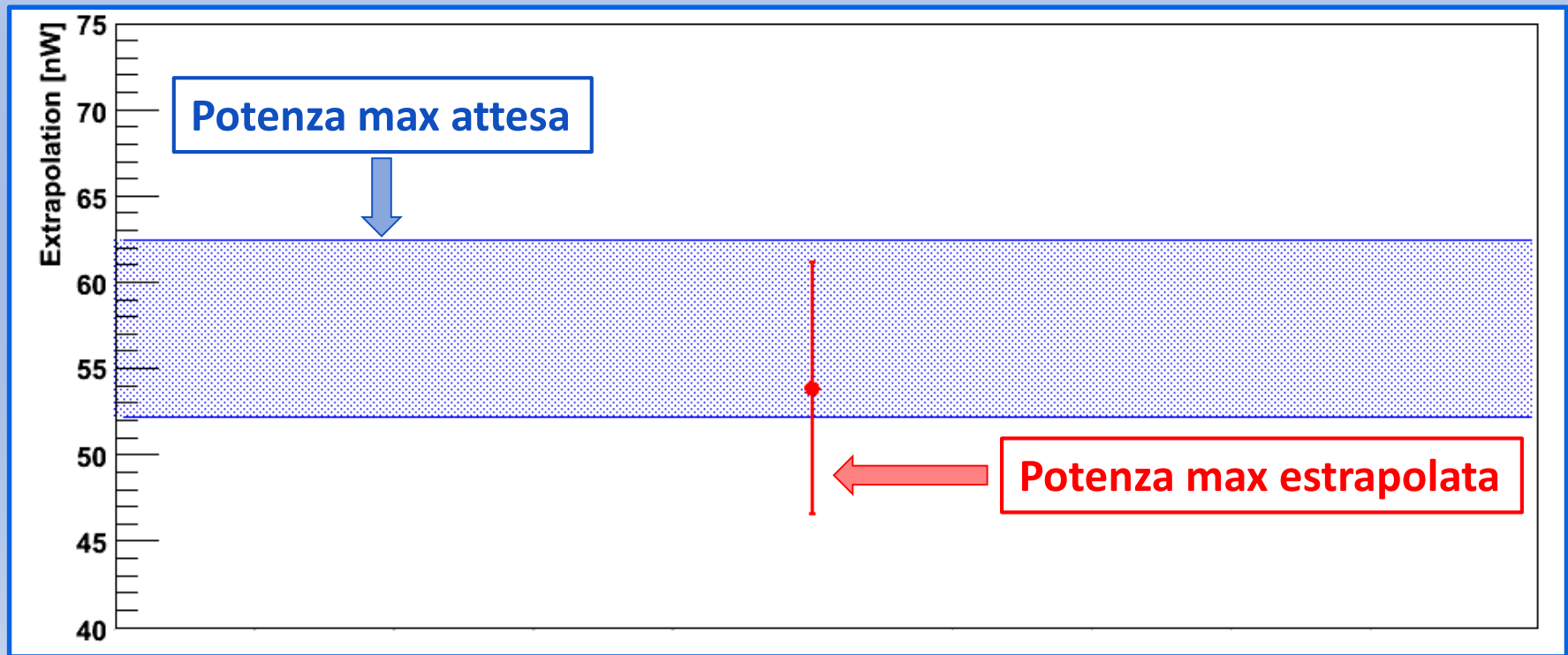


**PRO:** tecnica di misura consolidata (zero span), utilizzo di analizzatori classici

**CON:** misura fortemente dipendente dallo stato della connessione SRB-UE

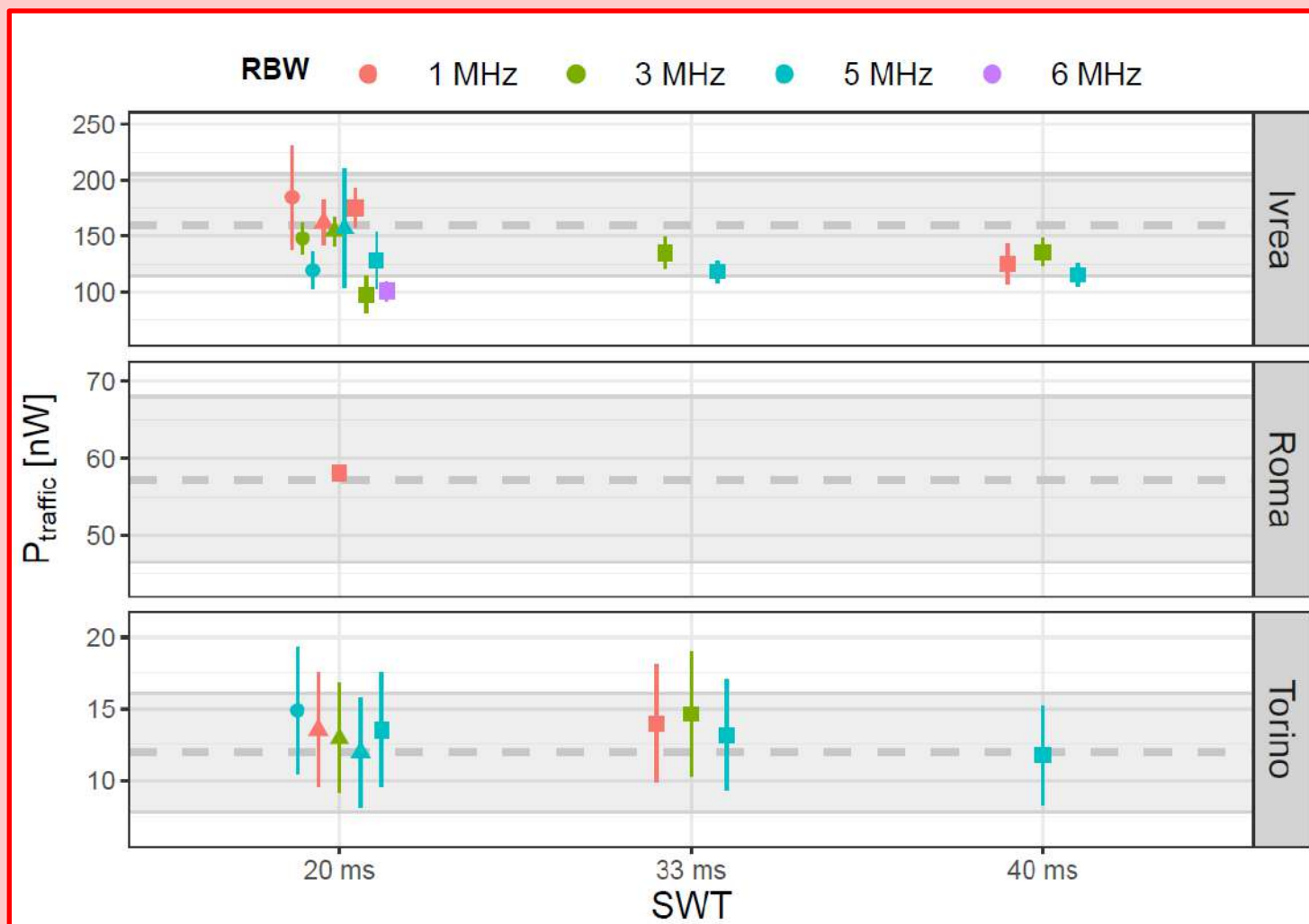
# Risultati estrapolazione vettoriale

I risultati delle sessioni sperimentali mostrano un eccellente accordo tra i valori ottenuti dall'estrapolazione e quelli attesi



# Risultati estrapolazione scalare

Anche l'extrapolazione scalare assicura un eccellente accordo con il valore di massima potenza atteso





**Produzione**  
**scientifica**

# Proposta estrapolazione 5G - attività di ricerca



## Article Experimental Procedure for Fifth Generation (5G) Electromagnetic Field (EMF) Measurement and Maximum Power Extrapolation for Human Exposure Assessment

Daniele Franci<sup>1,\*</sup>, Stefano Coltellacci<sup>1</sup>, Enrico Grillo<sup>1</sup>, Settimio Pavoncello<sup>1</sup>, Tommaso Aureli<sup>1</sup>, Rossana Cintoli<sup>1</sup> and Marco Donald Migliore<sup>2,3,4</sup>

- <sup>1</sup> ARPA Lazio (Agenzia per la Protezione Ambientale del Lazio), Via G. Saredo 52, 00172 Rome, Italy; stefano.coltellacci@arpalazio.gov.it (S.C.); enrico.grillo@arpalazio.gov.it (E.G.); settimio.pavoncello@arpalazio.gov.it (S.P.); rossana.cintoli@arpalazio.it (R.C.)
- <sup>2</sup> DIEI (Dipartimento di Ingegneria Elettrica e dell'Informazione and Southern Lazio, via C. Di Blasio 43, 03043 Cassino, Italy);
- <sup>3</sup> ICeM3 (Inter-University National Research Center on Interactions in Biosystems), Via All'Opera Pia, 11 A, 16145 Genova GE, Italy
- \* Correspondence: daniele.franci@arpalazio.gov.it

Received: 30 January 2020; Accepted: 13 March 2020; Published: 29 January 2020

**Abstract:** The fifth generation (5G) technology has been developed in various scenarios from enhanced mobile broadband to ultra-reliable and massive machine type communications. However, the introduction of 5G is causing increasing concern over the possible impact on human health due to electromagnetic field radiated by 5G systems, making the measurement of electromagnetic field (EMF) measurement techniques and to assess the compliance with EMF exposure limits are of primary importance. The principle of the assessment is to measure the power of the signal source, typically a pilot signal, and to apply a proper extrapolation technique. This is standardized for 2G, 3G, and 4G technologies, but is still missing for 5G. Indeed, the use of flexible numerologies and advanced TDD multiplexing techniques, such as beam sweeping and massive MIMO (MIMO), requires the definition of new procedures and protocols. In this paper a procedure for an accurate estimation of the EMF level of a 5G source is proposed. The extrapolation technique is based on the principle that take into account the effect of the TDD and of the sub-carrier spacing on the 5G signal level. Preliminary experimental investigation, carried out in controlled appropriate broadcast channels, and carried out in a controlled environment, demonstrate the effectiveness of the proposed approach.

**Keywords:** 5G NR; TDD; beam sweeping; SS-Block; Massive MIMO



## Article An Experimental Investigation on the Impact of Duplexing and Beamforming Techniques in Field Measurements of 5G Signals

Daniele Franci<sup>1</sup>, Stefano Coltellacci<sup>1</sup>, Enrico Grillo<sup>1</sup>, Settimio Pavoncello<sup>1</sup>, Tommaso Aureli<sup>1</sup>, Rossana Cintoli<sup>1</sup> and Marco Donald Migliore<sup>2,3,4</sup>

- <sup>1</sup> Department of Rome, ARPA Lazio, Via G. Saredo 52, 00173 Rome, Italy; daniele.franci@arpalazio.gov.it (D.F.); stefano.coltellacci@arpalazio.gov.it (S.C.); enrico.grillo@arpalazio.gov.it (E.G.); settimio.pavoncello@arpalazio.gov.it (S.P.); rossana.cintoli@arpalazio.it (R.C.)
- <sup>2</sup> Dipartimento di Ingegneria Elettrica e dell'Informazione "Maurizio Scarano", University of Cassino and Southern Lazio, Via G. Di Blasio 43, 03043 Cassino, Italy
- <sup>3</sup> National Research Center on Interactions Between Electromagnetic Fields and Human Health, Via All'Opera Pia, 11 A, 16145 Genova GE, Italy
- \* Correspondence: daniele.franci@arpalazio.gov.it

The introduction of 5G mobile network introduces dramatic improvements with respect to the performance of the network such as variable numerology, bandwidth parts, massive Multiple Access (MA) and Time Division Duplex (TDD) will extend the capabilities of the 5G network. However, the introduction of 5G will influence the measurement techniques used to assess the compliance with electromagnetic field exposure limits. In this study, a heterogeneous multiplexing technique is proposed with the aim of establishing an effective measurement technique for 5G signals. Following an experimental approach based on both modulation and multiplexing characteristics of the 5G system are highlighted and extensively used in the extrapolation formulas, are presented. The results of this study will be used for future investigations on effective methods to estimate both the total power transmitted during a 5G radio frame.



Received May 12, 2020, accepted May 23, 2020, date of publication May 29, 2020, date of current version June 10, 2020.  
Digital Object Identifier 10.1109/ACCESS.2020.2998448

## A Theoretical and Experimental Investigation on the Measurement of the Electromagnetic Field Level Radiated by 5G Base Stations

SARA ADDA<sup>1</sup>, TOMMASO AURELI<sup>2</sup>, STEFANO D'ELIA<sup>3</sup>, DANIELE FRANCI<sup>2</sup>, ENRICO GRILLO<sup>2</sup>, MARCO DONALD MIGLIORE<sup>4,5</sup>, (Senior Member, IEEE), SETTIMIO PAVONCELLO<sup>2</sup>, FULVIO SCETTINO<sup>6,4</sup>, AND RICCARDO SUMAN<sup>3</sup>

- <sup>1</sup> Dipartimento Rischio Fisici e Tecnologici, Arpa Piemonte, 10015 Ivrea, Italy
- <sup>2</sup> Agenzia per la Protezione Ambientale del Lazio (ARPA Lazio), 00172 Rome, Italy
- <sup>3</sup> Group Network, Via G. Saredo 52, 00172 Rome, Italy
- <sup>4</sup> Dipartimento di Ingegneria Elettrica e dell'Informazione, University of Cassino and Southern Lazio, Via G. Di Blasio 43, 03043 Cassino, Italy
- <sup>5</sup> ELEDIA (European Laboratory for Electromagnetic Field and Interactions), Via All'Opera Pia, 11 A, 16145 Genova GE, Italy
- \* Correspondence: daniele.franci@arpalazio.gov.it

This work presents a theoretical and experimental investigation on the measurement of the electromagnetic field level radiated by 5G base stations. The extrapolation procedure recently proposed for 5G signal is discussed and experimentally checked on a SU-MIMO signal. The results confirm the effectiveness of the extrapolation technique. Starting from an analysis (that represents a further novel contribution of this paper) on the impact of Spatial Division Multiple Access techniques used in 5G on the measurement of EMF level, some indications of possible extension of the technique to the highly complex MU-MIMO case are also given.

**INDEX TERMS** 5G mobile communication, antennas, base stations, health and safety, MIMO.

**ARPA Lazio/Piemonte**  
**UniCassino**  
**Vodafone**

# Proposta estrapolazione 5G - attività di ricerca

Received November 19, 2021, accepted January 15, 2022, date of publication January 21, 2022, date of current version February 3, 2022.

Digital Object Identifier 10.1109/ACCESS.2022.3145674

## Methodology Based on Vector and Scalar Measurement of Traffic Channel Power Levels to Assess Maximum Exposure to Electromagnetic Radiation Generated by 5G NR Systems

SARA ADDA<sup>1</sup>, TOMMASO AURELI<sup>2</sup>, SERGIO BASTONERO<sup>3</sup>, STEFANO D'ELIA<sup>4</sup>, DANIELE FRANCI<sup>5</sup>, ENRICO GRILLO<sup>2</sup>, MARCO DONALD MIGLIORE<sup>6</sup>, NICOLA PASQUINO<sup>7</sup>, (S...), FULVIO SCHETTINO<sup>5,6</sup>, (R...), RENATO SCOTTI<sup>3</sup>, RICCA...

<sup>1</sup>Dipartimento Rischi Fisici e Tecnologici, A...

<sup>2</sup>Agenzia per la Protezione Ambientale del L...

<sup>3</sup>Telecom Italia SpA, 00165 Turin, Italy

<sup>4</sup>Vodafone Networks, Mobile Access Engine...

<sup>5</sup>Dipartimento di Ingegneria Elettrica e dell'...

and Southern Lazio, 03043 Cassino, Italy

<sup>6</sup>National Inter-University Consortium for T...

<sup>7</sup>Dipartimento di Ingegneria Elettrica e delle...

Corresponding author: Nicola Pasquin...

This work was supported in part by the M...  
Eccellenza (2018–2022)

ARPA Lazio/Piemonte  
Federico II - Napoli  
UniCassino  
Vodafone  
TIM

IEEE),

University of Cassino

# Campagne di monitoraggio - attività di ricerca

Received 2 July 2021; revised 2 August 2021; accepted 21 August 2021. Date of publication 24 August 2021; date of current version 7 September 2021.

Digital Object Identifier 10.1109/OJCOMS.2021.3107287

## Massive Measurements of 5G Exposure in a Town: Methodology and Results

LUCA CHIARAVIGLIO<sup>1,2</sup> (Senior Member, IEEE), CHIARA LODOVISI<sup>1,2</sup>, DANIELE FRANCI<sup>3</sup>,  
SETTIMIO PAVONCELLO<sup>3</sup>, TOMMASO AURELI<sup>3</sup>, NICOLA BLEFARI-MELAZZI<sup>1,2</sup>,  
AND MOHAMED-SLIM ALOUINI<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Department of Electronic Engineering, University of Rome Tor Vergata, 00133 Rome, Italy

<sup>2</sup>Consorzio Nazionale Interuniversitario per le Telecomunicazioni, 43124 Parma, Italy

<sup>4</sup>Computer, Electrical, and M

of Science and Technology,

CORRE

oma2.it)

This work was

CRG9-4377.

ARPA Lazio  
CNIT – Uniroma2  
Univ. Arabia Saudita

# Partecipazione ai tavoli CEI

**NORMA ITALIANA CEI**

*Guida* *Data Pubblicazione*  
**CEI 211-7/E** **2019-11**

---

*Titolo*  
**Guida per la misura e per la valutazione dei campi elettromagnetici nell'intervallo di frequenza 10 kHz - 300 GHz, con riferimento all'esposizione umana**  
**Appendice E: Misura del campo elettromagnetico da stazioni radio base per sistemi di comunicazione mobile (2G, 3G, 4G, 5G)**

---

*Title*  
Guide for the measurement and the evaluation of electromagnetic fields the frequency range 10 kHz - 300 GHz, with reference to the human exposure  
Annex E: Measurement of the electromagnetic fields from Base Radio Station for mobile telecommunication systems (2G, 3G, 4G, 5G)



**211-7**  
**211-7/E**



**NORMA ITALIANA CEI**

*Norma Italiana*  
**CEI 211-7**

<i>Data Pubblicazione</i>	<i>Edizione</i>
<b>2001-01</b>	<b>Prima</b>
<i>Classificazione</i>	<i>Fascicolo</i>
<b>211-7</b>	<b>5909</b>

---

*Titolo*  
**Guida per la misura e per la valutazione dei campi elettromagnetici nell'intervallo di frequenza 10 kHz - 300 GHz, con riferimento all'esposizione umana**

---

*Title*  
Guide for the measurement and the evaluation of electromagnetic fields in the frequency range 10 kHz - 300 GHz, with reference to the human exposure

**GUIDA**

**NORMA ITALIANA C**

*Norma Italiana* *Data*  
**CEI 211-10;V2**

---

*Titolo*  
**Guida alla realizzazione di una Stazione Radio Base per rispettare i limiti di esposizione ai campi elettromagnetici in alta frequenza**

---

*Title*  
Guidance for carrying out a Base Radio Station complying with limits for human exposure to high frequency electromagnetic fields



**211-10**

# Partecipazione ai tavoli SNPA



## REPORT DI MISURA SUL SISTEMA DSS (DYNAMIC SPECTRUM SHARING)



**Dott. Daniele Franci**

**Ing. Settimio Pavoncello**

*ARPA Lazio – Dipartimento Pressioni sull'Ambiente – Unità Controlli 2*

Grazie per  
l'attenzione





***Dott. Daniele Franci, PhD***

***ARPA Lazio***

***Sezione Provinciale di Roma***

***Unità Controlli 2***

***Tel: 06/72961502***

***Mail: [daniele.franci@arpalazio.it](mailto:daniele.franci@arpalazio.it)***