

# ***WEBINAR «CAMPI ELETTROMAGNETICI E 5G» ARPA LAZIO***

***IL RUOLO DELL'SNPA NELLA VALUTAZIONE DELL'ESPOSIZIONE  
UMANA AI CEM: ATTIVITÀ DEL GRUPPO DI LAVORO VIII “CAMPI  
ELETTROMAGNETICI”, ISTITUITO ALL'INTERNO DEL TIC VIII  
“RICERCA FINALIZZATA”***

**Ing. Giuseppe Marsico**

**ISPRA – Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale**

**22 marzo 2022**

---

## **SNPA**

Il Sistema nazionale a rete per la protezione dell'ambiente (SNPA) è stato istituito dalla legge 28 giugno 2016, n. 132

SNPA coinvolge le 21 Agenzie Regionali (ARPA) e Provinciali (APPA), oltre a ISPRA

La legge attribuisce al nuovo soggetto compiti fondamentali quali:

- attività ispettive nell'ambito delle funzioni di controllo ambientale
- monitoraggio dello stato dell'ambiente
- controllo delle fonti e dei fattori di inquinamento
- attività di ricerca finalizzata a sostegno delle proprie funzioni
- supporto tecnico-scientifico alle attività degli enti statali, regionali e locali
- raccolta, organizzazione e diffusione dei dati ambientali

Attraverso il Consiglio SNPA, il Sistema esprime il proprio parere vincolante sui provvedimenti del Governo di natura tecnica in materia ambientale

---

## IL SISTEMA DEI CONTROLLI

Le procedure di autorizzazione per l'installazione o la modifica di impianti di telecomunicazione sono le stesse anche per le antenne 5G

Gli impianti 5G devono essere conformi ai valori limite definiti dalla normativa per la protezione della popolazione

Le attività di SNPA consistono in:

- una fase preventiva vincolante (pareri tecnici di compatibilità delle emissioni rispetto ai valori limite, prima dell'installazione dell'impianto o della realizzazione della sua modifica)
  - una fase di controllo, dopo la realizzazione, in condizioni di esercizio.
-

---

## IL SISTEMA DEI CONTROLLI

SNPA esegue i controlli su richiesta dei cittadini tramite i Comuni, o su programma secondo un piano annuale di attività, verificando i livelli complessivi di campo elettromagnetico presenti presso i recettori

Gli interventi di controllo e vigilanza consistono nello svolgimento di sopralluoghi e rilievi strumentali di campo elettromagnetico, al fine di verificare il rispetto dei valori di riferimento normativo

Vengono generalmente effettuati nelle aree in cui la popolazione può accedere facilmente, specialmente a quelle nelle quali le persone permangono per tempi prolungati (più di quattro ore giornaliere).

Particolare attenzione viene inoltre rivolta ai recettori cosiddetti sensibili, come scuole, asili, case di riposo, ecc.

I controlli possono derivare dalla programmazione di attività (piani mirati) o da richieste specifiche di enti o privati.

---

## IL SISTEMA DEI CONTROLLI

L'attività di vigilanza e controllo viene completata da quella di monitoraggio in continuo, che permette di valutare la variabilità temporale dei campi elettromagnetici

Ha diversi obiettivi:

- Tenere sotto controllo diverse aree del territorio antropizzato, caratterizzato da molteplici fonti di pressione ;
  - Rilevamento di eventuali superamenti dei valori di riferimento normativi
  - Analisi della variabilità temporale;
  - Analisi di situazioni complesse, ad es. per la presenza di molteplici sorgenti che variano nel tempo in modo indipendente e di elementi di perturbazione;
  - Ottimizzazione della pianificazione degli interventi;
  - Maggiore visibilità dell'attività di vigilanza e controllo.
-

## **SNPA TIC – TAVOLI ISTRUTTORI PER IL CONSIGLIO**

Con la deliberazione n. 36 del 9 maggio 2018 il Consiglio SNPA ha approvato la costituzione dei Tavoli Istruttori per il Consiglio (TIC)

I TIC hanno il compito di istruire, approfondire e articolare gli elementi necessari ai procedimenti decisionali

### **TIC VII – Ricerca finalizzata**

«Atti di indirizzi per la definizione delle aree tematiche strategiche di ricerca finalizzate e iniziative del Sistema sulla ricerca finalizzata e innovazione, compresa l'eventuale partecipazione a programmi e progetti europei e internazionali»

Coordinatore: Igor Rubbo, Direttore Generale ARPA Valle d'Aosta

---

---

## **Gruppo di Lavoro TIC VII/08 “Esposizione a campi elettromagnetici”**

ARPA Calabria: Giuseppe Garofalo

ARPA Friuli Venezia Giulia: Anna Maria Bampo

ARPA Lombardia: Daniela de Bartolo

ARPA Marche: Barbara Scavolini

ARPA Molise: Claudio Cristofaro

ARPA Piemonte: Giovanni d'Amore

ARPA Sardegna: Massimo Cappai

ARPA Sicilia: Antonio Conti

ARPA Umbria: Monica Angelucci

ARPA Valle d'Aosta: Valeria Bottura

ARPA Veneto: Flavio Trotti

ARPA Toscana: Gaetano Licitra

ARPA Lazio: Tommaso Aureli

ARPA Puglia: Maddalena Schirone

ARPAE Emilia Romagna: Laura Gaidolfi

ISPRA: Giuseppe Marsico (coordinamento)

---

## **Delibera Consiglio SNPA n. 88/2020**

Il Consiglio SNPA, con la delibera n. 88 del 12 novembre 2020, ha approvato il documento tecnico *“Criteri per la valutazione delle domande di autorizzazione all’installazione di impianti di reti di comunicazione elettronica con antenne mMIMO/AASs”*

Il documento riguarda i criteri autorizzativi per gli impianti di telefonia mobile dotati di tecnologie innovative, quali ad es. “5G”, predisposto nell’ambito del Gruppo di Lavoro del TIC VII/08

---

## **Delibera Consiglio SNPA n. 88/2020**

Il documento SNPA fornisce le informazioni minime che i Gestori degli impianti di telecomunicazione per telefonia mobile devono fornire all'Autorità di Controllo (SNPA), ai fini del rilascio dell'autorizzazione

Il documento SNPA tiene conto delle indicazioni fornite dal Technical Report IEC TR62669:2019 *“Case studies supporting IEC 62232 - Determination of RF field strength, power density and SAR in the vicinity of radiocommunication base stations for the purpose of evaluating human exposure”*

Il rapporto IEC TR62669:2019 rappresenta lo stato dell'arte delle sperimentazioni condotte a livello internazionale per quanto attiene alla valutazione dell'esposizione dovuto a impianti che utilizzano antenne mMIMO, tipicamente utilizzate dalla tecnologia 5G

---

## Informazioni da fornire a cura del Gestore

Le domande presentate dal Gestore devono contenere le seguenti informazioni:

- a) potenza massima in antenna  $P_{max}$ , intesa come la massima potenza (istantanea) prima dell'applicazione di qualsiasi fattore di riduzione
- b) Il diagramma di irradiazione nella specifica configurazione di esercizio, costituito dall'involuppo risultante a partire dai possibili diagrammi di irradiazione sintetizzabili dall'antenna attiva e relativi alla configurazione implementata dal Gestore

Il diagramma di involuppo è ottenuto a partire da tutti i possibili diagrammi sintetizzabili nella specifica configurazione: per ogni grado orizzontale e verticale deve essere individuato il valore di attenuazione minimo, normalizzandolo al massimo guadagno.

## Utilizzo dei fattori di riduzione

### *Confronto con i limiti di esposizione*

Nella valutazione delle domande, saranno considerati da parte delle ARPA i seguenti criteri in merito ai fattori di riduzione:

- il fattore della specifica configurazione TDD ( $F_{TDC}$ ), implementato dal Gestore;
  - il fattore di riduzione statistico della potenza massima ( $F_{PR}$ ), il cui valore non può essere inferiore al 100-esimo percentile della funzione di distribuzione cumulativa (CDF) della potenza media trasmessa (time-averaged transmitted power) registrata dal Gestore su intervalli non superiori a 6 minuti.
-

## Utilizzo dei fattori di riduzione

### *Confronto con i limiti di esposizione*

L'utilizzo del suddetto fattore FPR è vincolato alla registrazione dei dati per un periodo minimo pari a 30 giorni nelle normali condizioni di esercizio dell'impianto ed all'applicazione da parte del Gestore dei principi indicati al par. 13.1.2 del documento CEI IEC TR62669:2019, con particolare riferimento ai seguenti aspetti:

- la registrazione periodica dei valori della distribuzione cumulativa della potenza, nonché i dati utilizzati per il calcolo, assicurando all'organo di controllo l'accesso ai suddetti dati
- l'implementazione di procedure volte a garantire il non superamento della potenza effettiva (actual maximum transmitted power), definita come il prodotto della  $P_{\max}$  per i fattori di riduzione.

## Utilizzo dei fattori di riduzione

c) during the BS service:

- i) the network operator records periodically the CDF of the time-averaged transmitted power or EIRP;
  - ii) the BS actual maximum transmitted power or EIRP threshold and the records of the CDF of the time averaged transmitted power or EIRP are made available in the assessment reports;
  - iii) if the operator intends to increase the configured actual maximum transmitted power or EIRP threshold, the RF compliance boundary is updated using step b), and where required by national regulation, the appropriate authorities are informed.
-

## Utilizzo dei fattori di riduzione

- a) the operator defines the actual maximum transmitted power or EIRP threshold for a BS sector using the following options:
  - i) use the maximum value of the measured time-averaged transmitted power or EIRP, if the CDF is known from measurements on the BS itself or on one single BS with similar configurations and environments (see 13.3);
  - ii) use a percentile (e.g. 95<sup>th</sup> or other value to be determined by the operator) of the CDF, if the CDF is derived from measurements on a representative large sample of BS sites;
  - iii) otherwise, use a percentile (e.g. 95<sup>th</sup> or other value to be determined by the operator) of the CDF, if the CDF is derived from computation models on BS sites with similar configurations and environments (see 13.2) .
- b) before putting the BS into service:
  - i) the operator defines the RF compliance boundary using the actual maximum transmitted power or EIRP threshold defined in a) and records the assessment parameters and results, including the CDF, as defined in 6.2 (IEC 62232:2017);
  - ii) the operator configures the BS and implements tools ensuring that the time-averaged transmitted power or EIRP does not exceed the time-averaged actual maximum transmitted power or EIRP threshold over time defined in step a) and declared in b) i);

## Utilizzo dei fattori di riduzione

### *Confronto con i limiti di esposizione*

Nel caso in cui il Gestore non possa garantire l'applicazione dei principi sopra indicati, oppure qualora l'organo di controllo non sia messo in condizione di poterli agevolmente verificare, il fattore  $F_{TDC}$  risulta l'unico fattore di riduzione utilizzabile per quanto attiene al confronto con i limiti mediati sui 6 minuti.

---

## Utilizzo dei fattori di riduzione

### *Confronto con i valori di attenzione e gli obiettivi di qualità*

Per quanto attiene al confronto con le soglie mediate sulle 24 ore, non essendo disponibili da subito i dati delle potenze medie sulle 24 ore come stabilito dal DM 2/12/2014, per un periodo transitorio della durata di 24 mesi a decorrere dal 6 febbraio 2020 (data di approvazione della delibera SNPA n. 69/2020) il Gestore può utilizzare, in luogo del fattore  $\alpha_{24}$ , un fattore di riduzione pari a 0.31, già comprensivo del fattore  $F_{TDC}$ .

La scadenza del periodo transitorio di 24 mesi è stata recentemente prorogata fino dal 6 febbraio 2022 al 6 ottobre 2022 con la delibera SNPA n. 157/2022.

---

## Utilizzo dei fattori di riduzione

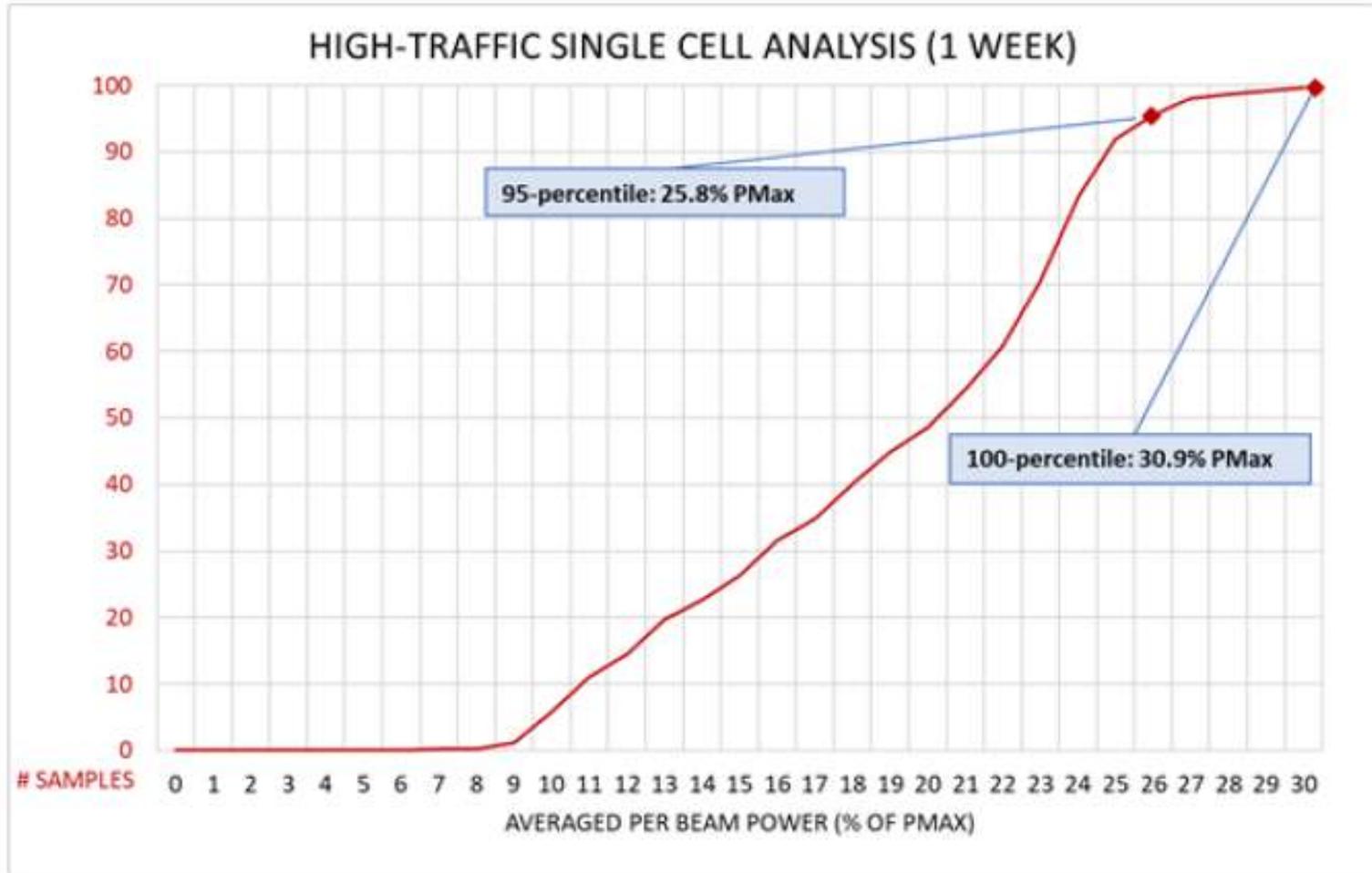


Figure 21 – CDF in high traffic conditions (experiment #5)

**Table 19 – Summary of actual maximum power results based on measurements from different sites and clusters**

| Testbed environment    | User mobility | Traffic profile | Nb of cells | Measurement period | Power reduction factor using a 100 <sup>th</sup> percentile approach for the actual maximum power | Power reduction factor using a 95 <sup>th</sup> percentile approach for the actual maximum power |
|------------------------|---------------|-----------------|-------------|--------------------|---|--|
| Urban neighbourhood    | High          | Low             | 8           | 1 month            | 0,29  | 0,22   |
| Suburban campus        | High          | Low             | 1           | 1 month            | 0,27  | 0,22   |
| Indoor stadium         | Low           | High            | 1           | 1 week             | 0,27  | 0,17   |
| Motor circuit          | Low           | Low             | 6           | 3 days             | 0,26  | 0,18   |
| Urban festival         | Low           | Extremely high  | 1           | 5 days             | 0,31  | 0,26   |
| Suburban train station | High          | Low             | 1           | 1 day              | 0,27  | 0,20   |

**Table 18 – Actual maximum values for experiment #5**

|                                       | Using the 100 <sup>th</sup> percentile approach | Using the 95 <sup>th</sup> percentile approach (for larger sample) |
|---------------------------------------|---|--|
| Power reduction factor                | 0,31  | 0,26   |
| Actual max EIRP (W) from Equation (3) | 4670 W  | 3920 W   |
| Actual max EIRP (dBm)                 | 66,7 dBm  | 65,9 dBm   |
| $D_f$ (m) from 6.1 (IEC 62232:2017)   | 6,1 m   | 5,6 m  |
| $D_s$ (m) from 6.1 (IEC 62232:2017)   | 1,7 m   | 1,6 m  |

---

## Utilizzo dei fattori di riduzione

### *Confronto con i valori di attenzione e gli obiettivi di qualità*

Trascorso il periodo transitorio:

- resi disponibili i dati per il calcolo del fattore di riduzione  $\alpha_{24}$  il Gestore potrà farvi ricorso secondo le modalità indicate dal DM 02.12.14
- nel caso in cui non sia stato reso disponibile alle Agenzie l'accesso al database delle potenze il Gestore dovrà presentare una nuova istanza con il solo fattore  $F_{TDC}$ .

Nel caso di utilizzo del fattore  $\alpha_{24}$  non sarà possibile includere anche i fattori  $F_{TDC}$  e  $F_{PR}$ .

---

## **Tavolo tecnico SNPA – gestori**

### **Gruppo «Contatori»**

#### Componenti Agenzie:

ISPRA, ARPA Piemonte, ARPA Valle D'Aosta, ARPA Lombardia, ARPA Veneto, APPA Bolzano, ARPA Friuli Venezia Giulia, ARPAE Emilia Romagna, ARPA Toscana, ARPA Umbria, ARPA Lazio, ARPA Marche

#### Componenti gestori:

Telecom, WindTre, Vodafone, Iliad, Linkem, Fastweb

---

## **Tavolo tecnico SNPA – gestori Gruppo «Contatori»**

### *Obiettivi:*

- 1) Definire le specifiche dei contatori di potenza per gli impianti 5G, da utilizzarsi per la verifica dei fattori di riduzione applicabili in fase autorizzativa ( $F_{PR}$  per la media su 6 minuti,  $\alpha_{24}$  per la media su 24 ore)
  - 2) Definire le informazioni che i gestori devono rendere accessibili alle Agenzie per il controllo dei dati di Potenza
  - 3) Progettare un sistema di flusso dei dati dai gestori al Sistema agenziale, dotato anche di metodi per il controllo automatico dei dati stessi.
-

## **Tavolo tecnico SNPA – gestori Gruppo «Contatori»**

### *Stato di avanzamento dei lavori:*

Definite le caratteristiche dei contatori di Potenza totale degli impianti, in accordo con quanto previsto dal DM 02/12/2014, e coerentemente con le caratteristiche degli impianti 5G.

Condivise le informazioni che devono essere rese disponibili, in base alla tipologia di contatore.

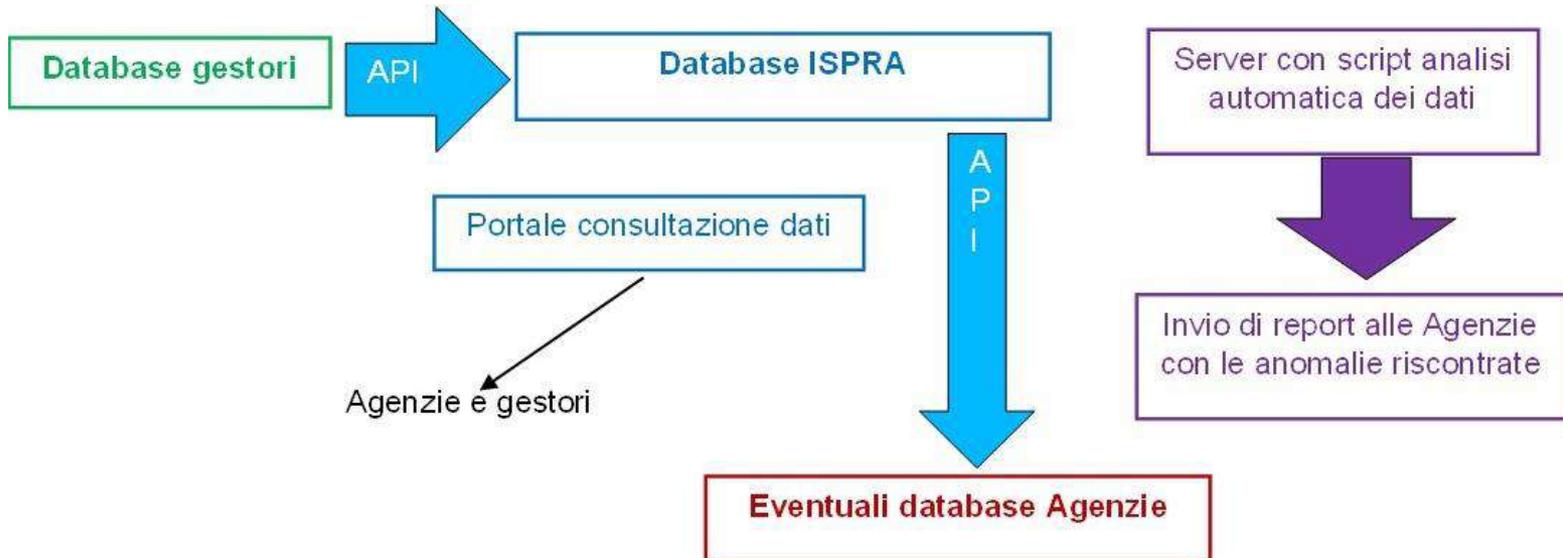
Definizione delle specifiche dei campi (contenuto e formato)

---

## Tavolo tecnico SNPA – gestori Gruppo «Contatori»

*Stato di avanzamento dei lavori:*

Sviluppo sistema per il flusso ed il controllo dei dati:



---

## **Tavolo tecnico SNPA – gestori**

### **Gruppo «Dynamic Spectrum Sharing - DSS»**

Il sistema DSS garantisce l'esercizio contemporaneo della rete LTE e di quella 5G NR attraverso la condivisione dinamica della medesima banda di frequenza e con l'utilizzo della stessa infrastruttura di rete.

Misure effettuate in 4 scenari

SCENARIO 1 – LTE legacy, zero traffico

SCENARIO 2 – LTE legacy, massimo traffico

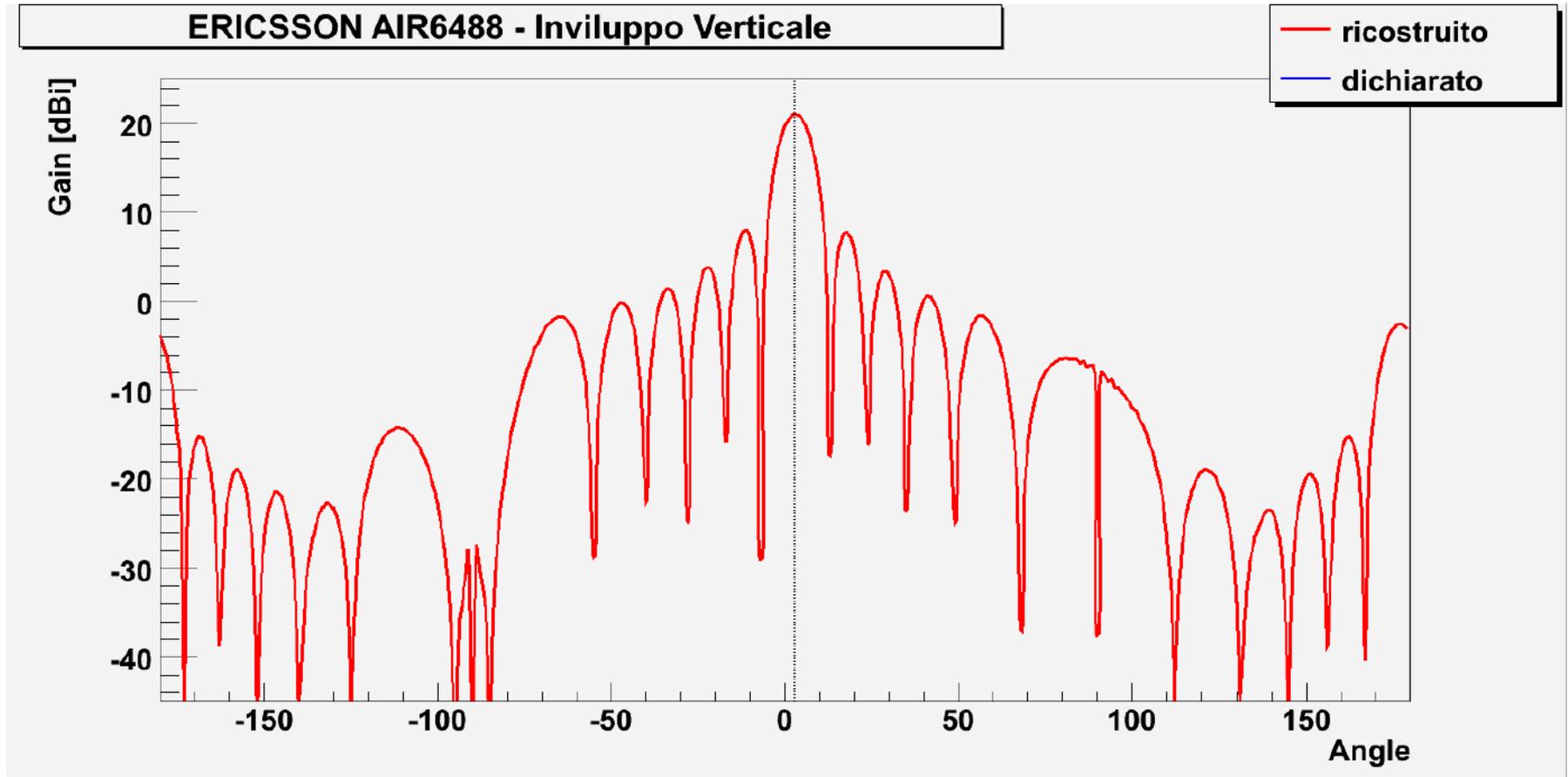
SCENARIO 3 – DSS attivo, zero traffico

SCENARIO 4 – DSS attivo, massimo traffico

Dai risultati ottenuti si è potuto verificare che il sistema DSS non comporta l'aumento dei livelli emissivi

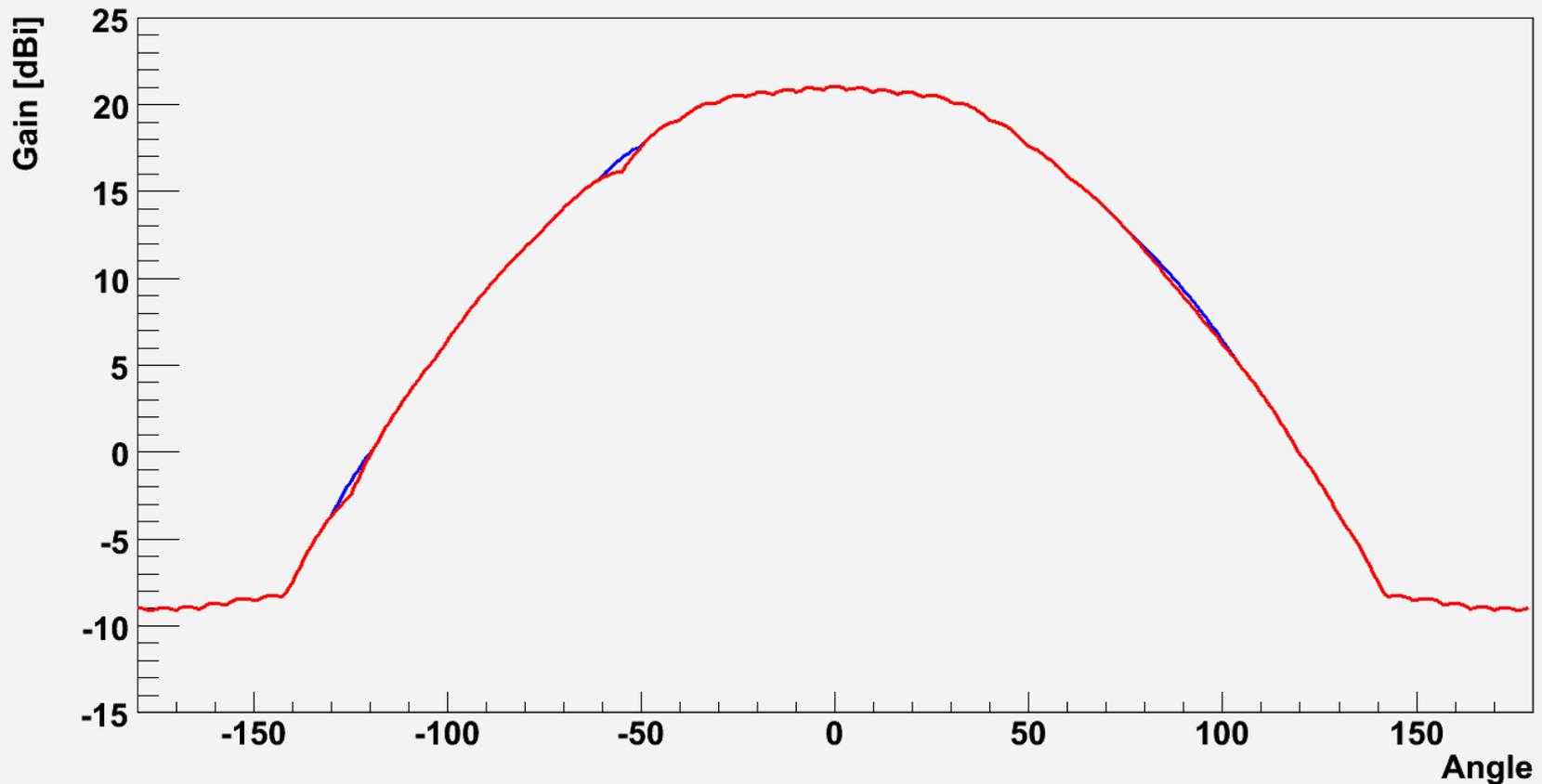
---

## Tavolo tecnico SNPA – gestori Gruppo «Diagrammi involuppo»



## Tavolo tecnico SNPA – gestori Gruppo «Diagrammi inviluppo»

**ERICSSON AIR6488 - Inviluppo Orizzontale**



***Grazie per l'attenzione***

**per info:**

**giuseppe.marsico@isprambiente.it**

---