

Delibera 59 SNPA:
commenti presentati in
ambito CEI

SNPA –Delibera 59

Criteri per la valutazione delle domande di autorizzazione all'installazione di impianti di telefonia mobile con antenne mMIMO

Il presente documento fornisce le informazioni minime che i Gestori degli impianti di telecomunicazione per telefonia mobile devono fornire all'Autorità di Controllo (SNPA), ai fini dell'espressione del parere tecnico di competenza nell'ambito del procedimento amministrativo per il rilascio dell'autorizzazione, relativamente all'impatto elettromagnetico generato da impianti di telefonia mobile con antenne mMIMO, tipicamente utilizzate nell'ambito della tecnologia "5G". I criteri forniti di seguito sono stati elaborati nell'ambito del Gruppo di Lavoro SNPA TIC VII/08 "Esposizione a campi elettromagnetici", tenendo 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"*.

Questo documento IEC, infatti, nelle more dell'aggiornamento della normativa tecnica a livello nazionale in relazione alla tecnologia 5G, 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. Si tiene a precisare che il presente documento potrà essere oggetto di revisione alla luce di ulteriori approfondimenti tecnici e normativi che potranno derivare dall'evoluzione delle attuali conoscenze sul tema.

Bisognerebbe aggiungere che il TR è stato recepito dal CEI, inserendo riferimento e data di entrata in vigore.

Informazioni da fornire a cura del Gestore

In relazione alle richieste di nuovi impianti o riconfigurazione di impianti esistenti in cui vengano utilizzate antenne con tecnologia mMIMO, fatto salvo quanto già previsto dalla normativa vigente, le domande presentate dal Gestore devono contenere le seguenti informazioni, pena respingimento della domanda:

a) Il Gestore deve fornire la potenza massima in antenna P_{max} , intesa come la massima potenza (istantanea) richiesta ai fini del procedimento autorizzativo, prima dell'applicazione di qualsiasi fattore di riduzione.

b) In relazione alle caratteristiche tecniche trasmissive, **il Gestore deve documentare le modalità di costruzione del diagramma di irradiazione fornito. Tale diagramma, nel dettaglio, sarà costituito dall'inviluppo risultante, avendo considerato, per ogni direzione, il valore più alto fra i guadagni di tutti i possibili diagrammi sintetizzabili dall'antenna. Il Gestore dovrà fornire il diagramma così ottenuto. Il Gestore dovrà inoltre fornire, su richiesta delle ARPA, i dati in formato elettronico utilizzati per la costruzione del diagramma di irradiazione; si precisa che la costruzione dell'inviluppo del diagramma di irradiazione, a partire dai possibili diagrammi di irradiazione sintetizzabili dall'antenna attiva mMIMO, deve essere effettuata scegliendo il valore di attenuazione minimo per ogni grado orizzontale e verticale.**

Il diagramma inviluppo non è costruito dai gestori, ma è fornito dal costruttore d'antenna.

1) Considerare il valore più alto fra i guadagni di tutti i possibili diagrammi sintetizzabili corrisponde, di fatto, ad utilizzare l'inviluppo dei fasci di traffico.

1) Va specificato che ai fini dell'esposizione ai CEM si utilizza l'inviluppo dei fasci di traffico.

2) Va precisato che, se l'antenna ha inviluppi dei fasci di traffico differenti in funzione della configurazione d'antenna, deve essere utilizzato l'inviluppo dei fasci di traffico corrispondente alla configurazione utilizzata.

Informazioni da fornire a cura del Gestore

In relazione alle richieste di nuovi impianti o riconfigurazione di impianti esistenti in cui vengano utilizzate antenne con tecnologia mMIMO, fatto salvo quanto già previsto dalla normativa vigente, le domande presentate dal Gestore devono contenere le seguenti informazioni, pena respingimento della domanda:

a) Il Gestore deve fornire la potenza massima in antenna P_{max} , intesa come la massima potenza (istantanea) richiesta ai fini del procedimento autorizzativo, prima dell'applicazione di qualsiasi fattore di riduzione.

b) In relazione alle caratteristiche tecniche trasmissive, il Gestore deve documentare le modalità di costruzione del diagramma di irradiazione fornito. Tale diagramma, nel dettaglio, sarà costituito dall'involuppo risultante, avendo considerato, per ogni direzione, il valore più alto fra i guadagni di tutti i possibili diagrammi sintetizzabili dall'antenna. Il Gestore dovrà fornire il diagramma così ottenuto. Il Gestore dovrà inoltre fornire, su richiesta delle ARPA, i dati in formato elettronico utilizzati per la costruzione del diagramma di irradiazione; si precisa che la costruzione dell'involuppo del diagramma di irradiazione, a partire dai possibili diagrammi di irradiazione sintetizzabili dall'antenna attiva mMIMO, deve essere effettuata scegliendo il valore di attenuazione minimo per ogni grado orizzontale e verticale.

Il diagramma involuppo non è costruito dai gestori ma è fornito dal costruttore d'antenna

- 1) I singoli diagrammi possono avere guadagno massimo differente e dunque non basta scegliere, per ciascuno, l'attenuazione minore.
- 2) Non è appropriato definire un diagramma di irradiazione riferendosi ad una possibile modalità di rappresentazione numerica del medesimo (nel caso del formato cosiddetto "MSI": l'attenuazione rispetto al guadagno massimo).
- 3) È opportuno adottare la definizione basata sul massimo guadagno in ogni direzione (definizione specificata da BASTA)

Utilizzo dei fattori di riduzione

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

- a) In fase di emissione di un parere preventivo, per quanto attiene al confronto con i limiti mediati sui 6 minuti, nel caso in cui l'antenna fosse utilizzata con i fasci variabili, potrà essere considerato, se richiesto sulla base della dichiarazione sostitutiva di atto notorio contenuta nelle istanze, un fattore di riduzione statistico della potenza massima (FPR) pari a 0,31 (corrispondente al 100° percentile e comprensivo del fattore TDD), riportato alle tabelle n. 18 e n. 19 del par. 13.3.4.3 del documento IEC TR62669:2019. Tale fattore potrà essere preso in considerazione soltanto se il Gestore garantirà l'applicazione dei principi indicati al par. 13.1.2 del medesimo documento IEC TR62669:2019, ed in particolare il Gestore dovrà registrare periodicamente i valori della distribuzione cumulativa della potenza, nonché i dati utilizzati per il calcolo (facendo riferimento ai contatori elencati al par. 13.3.3.3), e dovrà assicurare all'organo di controllo l'accesso ai suddetti dati, mediante uno standard concordato nell'ambito di un tavolo di confronto da istituire tra SNPA e Gestori. Inoltre, il gestore dovrà attuare l'implementazione di procedure volte a garantire il non superamento della potenza effettiva (Actual maximum transmitted power), definita come il prodotto della Pmax per il fattore di riduzione

$$F_{TDC} F_{PR} = 0,31$$

(100° percentile e comprensivo del fattore TDD - tuttavia nella CEI IEC 62332 la «actual maximum transmitted power» è definita al 95° (B.5.1, punto b))

Il fattore 0.31 nelle tabelle n. 18 e n.19 del par 13.3.43 , non tiene conto del fattore TDD. Lo si evince dal testo e dalla formula che precedono la tabella n. 18, nella quale si utilizza sia $F_{PR} = 0.26$ (95° percentile; al 100° percentile vale 0.31), sia $F_{TDC} = 0.75$. Lo si evince, inoltre, da quanto prima esposto in 13.3.4.2 e 13.3.4.3: la valutazione statistica è fatta prescindendo dalla tecnologia TDD/FDD e F_{PR} tiene conto solo del "effetto M-MIMO".

Utilizzo dei fattori di riduzione

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

a) In fase di emissione di un parere preventivo, per quanto attiene al confronto con i limiti mediati sui 6 minuti, nel caso in cui l'antenna fosse utilizzata con i fasci variabili, potrà essere considerato, se richiesto sulla base della dichiarazione sostitutiva di atto notorio contenuta nelle istanze, un fattore di riduzione statistico della potenza massima (F_{PR}) pari a 0,31 (corrispondente al 100° percentile e comprensivo del fattore TDD), riportato alle tabelle n. 18 e n. 19 del par. 13.3.4.3 del documento IEC TR62669:2019. Tale fattore potrà essere preso in considerazione soltanto se il Gestore garantirà l'applicazione dei principi indicati al par. 13.1.2 del medesimo documento IEC TR62669:2019, ed in particolare il Gestore dovrà registrare periodicamente i valori della distribuzione cumulativa della potenza, nonché i dati utilizzati per il calcolo (facendo riferimento ai contatori elencati al par. 13.3.3.3), e dovrà assicurare all'organo di controllo l'accesso ai suddetti dati, mediante uno standard concordato nell'ambito di un tavolo di confronto da istituire tra SNPA e Gestori. Inoltre, il gestore dovrà attuare 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 il fattore di riduzione

1. L'uso del fattore di riduzione F_{PR} subordinato alla registrazione periodica della cumulativa e dei contatori di potenza
2. il fattore 0.31 ha senso in via transitoria, in attesa della disponibilità dei contatori
3. Se i contatori ci fossero, il fattore di riduzione sarebbe quello derivante dalla loro applicazione
4. I contatori di potenza del 13.3.3.3 fanno riferimento solamente alla potenza totale trasmessa che comporta una sovrastima (questa parte è oggetto di affinamento nella revisione in corso del IS 62332 con l'introduzione dei contatori per ascio/direzione)

Utilizzo dei fattori di riduzione (a)

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

- a) In fase di emissione di un parere preventivo, per quanto attiene al confronto con i limiti mediati sui 6 minuti, nel caso in cui l'antenna fosse utilizzata con i fasci variabili, potrà essere considerato, se richiesto sulla base della dichiarazione sostitutiva di atto notorio contenuta nelle istanze, un fattore di riduzione statistico della potenza massima (FPR) pari a 0,31 (corrispondente al 100° percentile e comprensivo del fattore TDD), riportato alle tabelle n. 18 e n. 19 del par. 13.3.4.3 del documento IEC TR62669:2019. Tale fattore potrà essere preso in considerazione soltanto se il Gestore garantirà l'applicazione dei principi indicati al par. 13.1.2 del medesimo documento IEC TR62669:2019, ed in particolare il Gestore dovrà registrare periodicamente i valori della distribuzione cumulativa della potenza, nonché i dati utilizzati per il calcolo (facendo riferimento ai contatori elencati al par. 13.3.3.3), e dovrà assicurare all'organo di controllo l'accesso ai suddetti dati, mediante uno standard concordato nell'ambito di un tavolo di confronto da istituire tra SNPA e Gestori. Inoltre, il gestore dovrà attuare l'implementazione di procedure volte a garantire il non superamento della potenza effettiva (Actual maximum transmitted power), definita come il prodotto della Pmax per il fattore di riduzione

1. I contatori della potenza ad oggi non sono disponibili. Quando lo saranno si potrà procedere per le modalità di condivisione dei dati
2. I contatori non sono richiesti in caso di utilizzo dei meccanismi di auto-limitazione della potenza RF implementati dai costruttori

1. La garanzia di non superamento, in generale, non sembra accettabile: l'approccio statistico della CEI IEC 62232, prevede che in caso di superamento del F_{PR} il gestore deve prendere i provvedimenti del caso
2. I meccanismi di auto-limitazione della potenza RF sono in corso di implementazione

SNPA –Delibera 59

Utilizzo dei fattori di riduzione (b)

b) L'utilizzo del valore di 0,31 del fattore di riduzione statistico della potenza (FPR) è strettamente legato all'utilizzo della tecnologia TDD, in quanto tale valore è stato estrapolato monitorando sistemi in esercizio con tale tecnologia. In caso di segnali FDD, possono essere considerati i case studies in cui è esplicitamente escluso il TDD (case study A e C), per i quali il 99° percentile è 0,4 in ambito rurale (caso A) o 0,45 nel caso di attivazione di soli 4 fasci (caso C)

1. il fattore F_{PR} è legato solo al M-MIMO
2. Andrebbe previsto la possibilità di utilizzare il solo fattore F_{TDC} per le antenne tradizionali non tempo varianti

Utilizzo dei fattori di riduzione (c)

c) Per quanto attiene al confronto con le soglie mediate sulle 24 ore si potrà utilizzare il fattore di riduzione α_{24} , che dovrà essere calcolato ponendo al denominatore la potenza massima in antenna (P_{max}) e, per quanto riguarda i dati di potenza orari utilizzati per il calcolo, il Gestore dovrà fornire adeguata giustificazione in merito al loro valore. Nel caso non siano disponibili i suddetti dati, il Gestore potrà utilizzare un fattore α_{24} pari ad 1 e applicare il fattore di riduzione statistico di cui ai punti a, b. Si sottolinea che nel momento in cui saranno disponibili i dati delle potenze medie sulle 24 ore e i fattori α_{24} reali risultassero superiori al fattore di attenuazione statistico, il parere perderà valore e sarà necessario riproporre una nuova istanza. Si precisa che nel caso di utilizzo del fattore α_{24} non è possibile includere anche il fattore di riduzione statistico.

$$P_{EFF} = P_{TXM} \alpha_{24}$$

dove $\alpha_{24} \leq F_{PR}$

1. La definizione della formulazione per α_{24} è oggetto della bozza di Appendice I alla CEI 211.10 proprio per la sua complessità nel caso di antenna con diagrammi di radiazione dinamici.
2. Come per il fattore F_{PR} , anche per il calcolo di α_{24} vi saranno diverse fasi legate alla disponibilità di contatori:
 - Fase 1:** no contatori
 - Fase 2:** contatore della potenza massima. Il fattore α_{24} è molto sovrastimato perché tiene conto solo della media temporale della potenza trasmessa. A rigore, il fattore α_{24} andrebbe corretto tramite un ulteriore fattore moltiplicativo che tenga conto della distribuzione spaziale della potenza.
 - Fase 3:** contatori per fascio/per direzione. α_{24} viene calcolato secondo la metodologia descritta nella Appendice I della Guida CEI 211-10 (α_{24} funzione della direzione oppure scalare).

Utilizzo dei fattori di riduzione (c)

c) Per quanto attiene al confronto con le soglie mediate sulle 24 ore si potrà utilizzare il fattore di riduzione α_{24} , che dovrà essere calcolato ponendo al denominatore la potenza massima in antenna (P_{max}) e, per quanto riguarda i dati di potenza orari utilizzati per il calcolo, il Gestore dovrà fornire adeguata giustificazione in merito al loro valore. Nel caso non siano disponibili i suddetti dati, il Gestore potrà utilizzare un fattore α_{24} pari ad 1 e applicare il fattore di riduzione statistico di cui ai punti a, b. Si sottolinea che nel momento in cui saranno disponibili i dati delle potenze medie sulle 24 ore e i fattori α_{24} reali risultassero superiori al fattore di attenuazione statistico, il parere perderà valore e sarà necessario riproporre una nuova istanza. Si precisa che nel caso di utilizzo del fattore α_{24} non è possibile includere anche il fattore di riduzione statistico.

Le Linee Guida ex Decreto Legge n. 179 del 18 ottobre 2012 definiscono il coefficiente α_{24} relativo al "SEGNALE" come il valore massimo su base annuale.

Per la Fase 2 e 3, questa modalità avrebbe come conseguenza la non applicabilità della Legge per 1 anno, perché alla data di disponibilità dei contatori non sarebbe disponibile lo storico di 12 mesi.

Pur accettando questa periodicità, per la Fase 2 e 3 si propone una sua introduzione graduale, come era stato previsto in fase di attuazione della stessa LG .