



Allegato 5.2 all'ordinanza dell'UFCOM del 26 maggio 2016 sugli impianti di telecomunicazione
(RS 784.101.21 / 5.2)

Prescrizioni tecniche e amministrative

applicabili

agli impianti di radiocomunicazione previsti per garantire la sicurezza pubblica da parte delle autorità: impianti fissi che provocano interferenze

Edizione 5: 12.11.2024

Entrata in vigore: 01.01.2025

Indice

1	In generale	3
1.1	Campo d'applicazione.....	3
1.2	Riferimenti.....	3
1.3	Abbreviazioni e definizioni	4
2	Requisiti generali	5
3	Omologazione.....	5
3.1	In generale	5
3.2	Documentazione di omologazione.....	5
3.3	Numero di omologazione	6
3.4	Modifica di un impianto omologato	6
4	Contenuto della relazione sulle prove effettuate	6
4.1	Identificazione dell'impianto	6
4.2	Indicazione dei dati tecnici di base	7
4.3	In generale	7
4.4	CEM	7
4.5	Emissioni interferenti irradiate indesiderate nello spurious domain.....	7
4.5.1	Definizione di spurious domain / out-of-band domain	7
4.5.2	Definizione di <i>out-of-band domain</i> : variante 1	8
4.5.3	Definizione di <i>out-of-band domain</i> : variante 2	8
4.5.4	Definizione di <i>out-of-band domain</i> : variante 3	8
4.5.5	Definizione di <i>out-of-band domain</i> : variante 4	8
4.5.6	Valori limite	9
4.6	Misurazione dell'ampiezza di banda occupata (OBW)	10
4.7	Sensibilità di attivazione all'interno e all'esterno delle bande da sorvegliare	11
4.8	Potenze irradiate all'interno delle bande di frequenze da disturbare.....	11
5	Requisiti per il laboratorio di prova	12

1 In generale

Le presenti prescrizioni tecniche e amministrative (PTA) costituiscono l'oggetto dell'allegato 5.2 dell'OOIT [3] (cfr. art. 4 e 5 OOIT). Sono fondate sulle disposizioni dell'articolo 32a LTC [1], degli articoli 26 capoverso 5 e 27 capoverso 1 OIT [2].

Le presenti prescrizioni definiscono i requisiti per l'omologazione di impianti di telecomunicazione fissi che provocano interferenze ai sensi dell'articolo 6 capoverso 2 OIT [2] in modo tale che non interferiscano sulle telecomunicazioni e sulla radiodiffusione al di fuori dei luoghi definiti all'articolo 56 capoverso 1 OUS nonché al di fuori delle bande di interferenza. Le condizioni di esercizio, in particolare le frequenze e le potenze degli impianti fissi che provocano interferenze, sono stabilite nell'autorizzazione di cui agli articoli da 53 a 56 OUS [4].

Gli impianti fissi che provocano interferenze possono essere messi a disposizione sul mercato soltanto dopo essere stati omologati (art. 26 cpv. 1 OIT [2]).

1.1 Campo d'applicazione

Le presenti prescrizioni tecniche e amministrative si applicano agli impianti fissi che provocano interferenze ai sensi dell'articolo 6 capoverso 2 OIT [2]. Non si applicano agli impianti mobili che provocano interferenze (v. OOIT [3], allegato 5, PTA 5.3).

1.2 Riferimenti

- [1] RS 784.10
Legge del 30 aprile 1997 sulle telecomunicazioni (LTC)
- [2] RS 784.101.2
Ordinanza del 25 novembre 2015 sugli impianti di telecomunicazione (OIT)
- [3] RS 784.101.21
Ordinanza dell'UFCOM del 26 maggio 2016 sugli impianti di telecomunicazione (OOIT)
- [4] RS 784.102.1
Ordinanza del 18 novembre 2020 sull'utilizzazione dello spettro delle radiofrequenze (OUS)
- [5] EN 61000-6-4: Electromagnetic compatibility (EMC) — Part 6-4: Generic standards – Emission standard for industrial environments
- [6] EN 61000-6-2: Electromagnetic compatibility (EMC) — Part 6-2: Generic standards - Immunity for industrial environments
- [7] Recommendation ITU-R SM.329-12 (09/2012)
Unwanted emissions in the spurious domain
- [8] ETSI TS 103 052 V1.1.1 Electromagnetic compatibility and Radio spectrum Matters (ERM); Radiated measurement methods and general arrangements for test sites up to 100 GHz
- [9] Direttiva europea sulle apparecchiature radio 2014/53/UE
- [10] EN 300 220: Short Range Devices (SRD) operating in the frequency range 25 MHz to 1 000 MHz; Part 2: Harmonised Standard covering the essential requirements of article 3.2 of Directive 2014/53/EU for non-specific radio equipment
- [11] EN 300 440: Short Range Devices (SRD): Radio equipment to be used in the 1 GHz to 40 GHz frequency range; Harmonised Standard covering the essential requirements of article 3.2 of Directive 2014/53/EU

Tutti i testi legali con il riferimento RS sono pubblicati nella raccolta sistematica del diritto federale e possono essere consultati sul sito internet <https://www.fedlex.admin.ch> oppure ottenuti presso l'Ufficio federale delle costruzioni e della logistica UFCL, CH-3003 Berna.

Le prescrizioni tecniche e amministrative possono essere ottenute presso l'Ufficio federale delle comunicazioni, Rue de l'Avenir 44, Casella postale, CH-2501 Bienne o possono essere consultate nel sito Internet www.ufcom.admin.ch > L'UFCOM > Basi legali > Prassi d'esecuzione > Apparecchi e impianti > Altre prescrizioni.

1.3 Abbreviazioni e definizioni

Banda	parte dello spettro delle radiofrequenze destinata a una data applicazione o a uno specifico servizio (ad es. 2400–2483,5 MHz per WIFI e bluetooth o 925 MHz–960 MHz per le stazioni di base MFCN)
Canale	parte di una banda, ad es. un canale con una determinata ampiezza di banda
CEM	compatibilità elettromagnetica
EIRP	Effective Isotropically Radiated Power
ERP	Effective Radiated Power
ETSI	European Telecommunications Standards Institute (Istituto europeo delle norme di telecomunicazione)
HF	alta frequenza
Impianto fisso che provoca interferenze	A seconda del contesto, in questo documento si usano anche altri termini con lo stesso significato: disturbatore o impianto
MFCN	Mobile/Fixed Communications Networks (radiocomunicazione)
OBW	Occupied Bandwidth
RBW	Resolution Bandwidth
RIR	Prescrizioni tecniche d'interfaccia
RMS	Root Mean Square
SDR	Software Defined Radio
VBW	Video Bandwidth
Tuning Range	Il "Tuning Range" è la gamma di frequenze che l'impianto SDR può esercitare. Ciò significa che l'impianto è in grado di trasmettere o ricevere segnali all'interno di questo intervallo.

2 Requisiti generali

Per l'omologazione di disturbatori fissi occorre conformarsi ai seguenti requisiti:

- gli impianti fissi che provocano interferenze devono corrispondere all'attuale stato della tecnica e garantire un utilizzo efficiente dello spettro;
- Per i sistemi SDR è richiesta una risoluzione di almeno 12 bit;
- non possono sorgere interferenze su altre bande di frequenza;
- in caso di impianti reattivi, bisogna poter regolare la sensibilità dei rivelatori;
- gli impianti fissi che provocano interferenze devono indicare il loro stato in tempo reale;
- gli impianti previsti per disturbare la radiocomunicazione mobile sono omologati solo se agiscono in «down-link», ossia sui canali radio dalla stazione di base verso un telefono cellulare;
- l'impianto che provoca interferenze deve essere munito di un sistema che registra ogni sua attività (data, ora, durata, ...);
- gli impianti devono essere misurati in tutte le loro modalità di funzionamento. In alternativa possono essere misurati in funzione dell'ipotesi peggiore (worst case), nel cui caso occorre definire il «worst case» in quanto tale e motivarlo.

3 Omologazione

3.1 In generale

Chiunque desideri offrire sul mercato un impianto fisso che provoca interferenze descritto al punto 1.1 deve avviare la procedura di omologazione presentando una domanda tramite l'apposito modulo disponibile sul sito dell'UFCOM. Questa domanda deve essere completata dalla documentazione di omologazione. Non appena la documentazione è completa, l'UFCOM verifica se le condizioni di omologazione sono soddisfatte ed eventualmente rilascia l'omologazione per l'impianto in questione.

3.2 Documentazione di omologazione

Occorre presentare le informazioni e i documenti seguenti:

- l'applicazione prevista o le applicazioni previste;
- una dichiarazione del fabbricante che attesti che l'impianto è stato sottoposto a una procedura di valutazione della conformità e soddisfa i requisiti essenziali per la sicurezza elettrica e la protezione della salute (art. 26 cpv. 2 OIT [2]);
- gli elementi seguenti della documentazione tecnica di cui all'articolo 14 OIT [2] concernenti le esigenze in materia di CEM e di utilizzo dello spettro delle frequenze (art. 26 cpv. 3 OIT [2]):
 1. Una descrizione generale dell'impianto, comprendente:
 - 1.1. fotografie o disegni che illustrino le caratteristiche esterne, il marchio e la configurazione interna;
 - 1.2. le versioni di software e firmware che incidono sulla conformità alle esigenze essenziali in materia di CEM e di utilizzo dello spettro delle frequenze;

- 1.3. le istruzioni di utilizzo di cui all'articolo 19 capoverso 1 OIT [2];
- 1.4. le istruzioni di montaggio.
2. le relazioni sulle prove relative alle esigenze in materia di CEM (secondo il punto 4.4) e di utilizzo dello spettro delle frequenze (in base ai punti 4.5 - 4.8).

I documenti seguenti possono essere richiesti dall'UFCOM se necessari per l'omologazione dell'impianto:

3. i disegni e i piani di progettazione e fabbricazione, in particolare schemi di componenti, insiemi, circuiti e altri elementi analoghi;
4. le legende e spiegazioni necessarie a comprendere i disegni e piani come pure il funzionamento dell'impianto.

L'indirizzo di corrispondenza è il seguente:

Ufficio federale delle comunicazioni
Radio monitoring e impianti
RA/MC
Rue de l'Avenir 44
CH-2501 Biel/Bienne

3.3 Numero di omologazione

Una volta concluso l'esame dei documenti, l'UFCOM attribuisce al richiedente il numero di omologazione, il quale va apposto su ogni impianto identico dal punto di vista dell'hardware e del software.

3.4 Modifica di un impianto omologato

Qualsivoglia modifica dell'impianto omologato che potrebbe modificare i parametri radio deve prima essere annunciata e approvata dall'UFCOM. All'occorrenza sarà necessario svolgere una nuova procedura di omologazione.

4 Contenuto della relazione sulle prove effettuate

4.1 Identificazione dell'impianto

Le relazioni sulle prove effettuate devono identificare esattamente l'impianto misurato basandosi sulle seguenti indicazioni:

- informazioni d'identificazione di cui all'articolo 18 capoverso 4 OIT [2]: tipo, lotto, numero di serie o qualsiasi altro dato che consenta un'identificazione senza ambiguità;
- indicazione esatta del marchio e tipo di tutti i componenti che rientrano nel sistema (cavo HF, antenne, filtri, amplificatori, controller, rivelatori, circolatori, combinatori, isolatori, ecc.);
- numeri di versione dell'hardware/ numeri di versione del software;
- Risoluzione nel caso di un sistema SDR;
- foto.

4.2 Indicazione dei dati tecnici di base

La relazione sulle prove effettuate deve contenere i seguenti dati tecnici di base sull'impianto forniti dal fabbricante:

- canali, bande;
- le potenze irradiate (ERP, EIRP) per canale, per banda;
- tipo di modulazione per ogni canale, per ogni banda;
- tipo di funzionamento: funzionamento continuo, reattivo, manuale ecc.;
- campo di regolazione della sensibilità dei rivelatori (solo per impianti reattivi);
- campo di regolazione della potenza d'uscita per canale, per banda.

4.3 In generale

In caso di mancato rispetto di uno o più valori limite nell'ambito CEM (in base al punto 4.4) e di uso dello spettro delle frequenze (secondo i punti 4.5 - 4.8), le misure devono essere completate da una spiegazione che indichi le ragioni del mancato rispetto.

Le relazioni sulle prove devono includere un giudizio (PASS/FAIL) concernente il rispetto dei limiti di cui ai punti 4.4, 4.5 e 4.8, ossia indicare se i valori misurati sono conformi (PASS) o meno (FAIL) ai rispettivi limiti applicabili.

4.4 CEM

Gli impianti di radiocomunicazione fissi che provocano interferenze sono tenuti a garantire un livello adeguato di CEM conformemente all'articolo 7 capoverso 1 lettera b OIT [2]. Le relazioni sulle prove CEM devono attestare la conformità di tutto l'impianto, a tale scopo non basta attestare la conformità dei singoli componenti. Le misurazioni vanno effettuate conformemente alle norme [5] e [6] e documentate in una relazione sulle prove. Le emissioni interferenti irradiate indesiderate in osservanza a [5] non devono essere misurate dato che rientrano nelle disposizioni di cui al n. 4.5.

4.5 Emissioni interferenti irradiate indesiderate nello spurious domain

4.5.1 Definizione di spurious domain / out-of-band domain

Il limite superiore e inferiore di frequenza del «dominio spurio» (*spurious domain*) sono definiti nella tabella 4. Ne sono escluse la banda da disturbare e il «dominio fuori banda» (*out-of-band domain*) inferiore e superiore alla banda da disturbare (vedi figura 1). L'*out-of-band domain* è definito nei capitoli 4.5.2 – 4.5.5. Il fabbricante dell'impianto che provoca interferenze può scegliere liberamente a quale delle quattro definizioni conformarsi e dovrà documentare nella relazione sulle prove quale definizione di *out-of-band domain* sia stata presa come riferimento. All'interno di questo dominio l'UFCOM non prescrive valori limite. Tuttavia deve essere visibile una progressiva diminuzione delle emissioni.

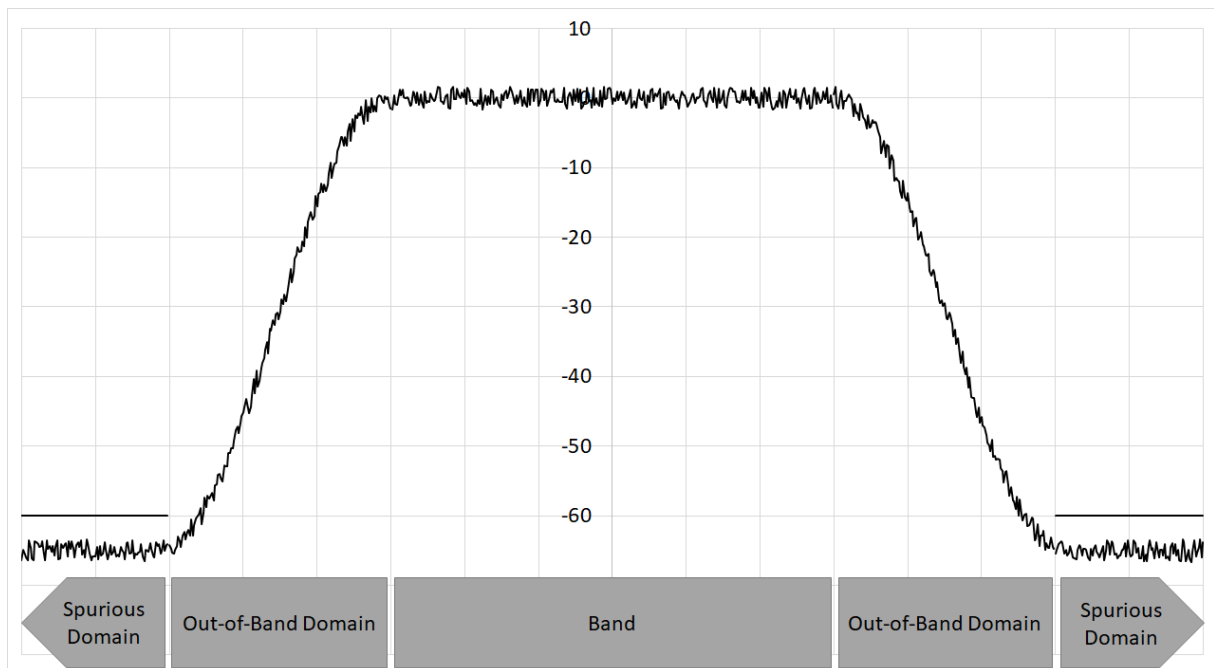


Figura 1: rappresentazione grafica della banda da disturbare, dell'*out-of-band domain* e dello *spurious domain*. Questo esempio illustra una banda da disturbare inferiore a 1 GHz, in cui per brevi interferenze il valore limite per le emissioni interferenti irradiate indesiderate nello *spurious domain* corrisponde a -60 dBc, senza che le emissioni interferenti irradiate indesiderate debbano essere inferiori a -36dBm ERP.

4.5.2 Definizione di *out-of-band domain*: variante 1

A dipendenza della banda su cui provocare interferenze, per l'*out-of-band domain* vale la definizione della norma ETSI armonizzata a livello europeo (cfr. art. 3.2 della direttiva 2014/53/UE [9]) applicabile a tale banda. Nella relazione sulle prove sarà necessario documentare quale definizione di *out-of-band domain*, desunta da quale norma ETSI, sia stata presa come riferimento.

4.5.3 Definizione di *out-of-band domain*: variante 2

Lo *spurious domain* confina direttamente con la banda da disturbare, definita nelle prescrizioni d'interfaccia (RIR) dell'UFCOM. In questo caso non esiste un *out-of-band domain*. Nella relazione sulle prove è necessario documentare quale RIR sia stata presa come riferimento. Nota bene: quanto più la distinzione spettrale / l'efficienza / la selettività del segnale d'interferenza sono elevate, tanto più potrà essere disturbata l'intera banda.

4.5.4 Definizione di *out-of-band domain*: variante 3

L'*out-of-band domain* si estende al di là del limite superiore e inferiore della banda dei 10 MHz.

4.5.5 Definizione di *out-of-band domain*: variante 4

Lo *spurious domain* inizia da un intervallo pari a due volte e mezza l'ampiezza del canale misurata dalla frequenza centrale del canale da disturbare più alto e più basso. Per ampiezza del canale si intende esclusivamente quella dell'applicazione in uso o da disturbare nella relativa banda. L'ultimo canale superiore e inferiore da disturbare nonché l'ampiezza del canale dell'applicazione di radiocomunicazione in uso o da disturbare nella banda in questione devono essere riportati nella relazione sulle prove.

4.5.6 Valori limite

Le emissioni interferenti irradiate indesiderate nello *spurious domain* devono rispettare i seguenti valori limite (fonte: tabella 3 della raccomandazione SM.329-12 [7]):

Categoria	Valore limite	Gamma di frequenza
1	≤ -70 dBc / ≤ -36 dBm ERP	< 1 GHz
1	≤ -64 dBc / ≤ -30 dBm EIRP	> 1 GHz
2	≤ -60 dBc / ≤ -36 dBm ERP	< 1 GHz
2	≤ -54 dBc / ≤ -30 dBm EIRP	> 1 GHz
3	≤ -30 dBc / ≤ -30 dBm E(I)RP	All'interno del tuning range
3	≤ -54 dBc / ≤ -30 dBm E(I)RP	Al di fuori del tuning range

Tabella 1: Valori limite per le emissioni interferenti irradiate indesiderate nello "Spurious Domain" in dBm E(I)RP e in dBc relativi al segnale utile più forte attualmente generato, senza che le emissioni interferenti irradiate indesiderate debbano essere inferiori a -36dBm / -30dBm E(I)RP.

Categoria	Caratteristiche dei disturbatori
1	Disturbatore di frequenze costantemente in esercizio
2	Disturbatore di frequenze saltuariamente in esercizio
3	Disturbatore di frequenze SDR saltuariamente in esercizio

Tabella 2: definizione delle categorie di impianti

Per misurare le emissioni interferenti irradiate indesiderate nello *spurious domain* occorre utilizzare le seguenti larghezze di banda di risoluzione e i seguenti rivelatori (fonte: punto 4.1 della Raccomandazione ITU-R SM.329-12 [7]):

Gamma di frequenza	Larghezza di banda di risoluzione	Rivelatore
150 kHz - 30 MHz	10 kHz	rivelatore di quasi picco
30 MHz - 1000 MHz	100 kHz	rivelatore di quasi picco
> 1000 MHz	1 MHz	rivelatore di picco

Tabella 3: tipi di rivelatori applicati nelle varie gamme di frequenza

La seguente tabella mostra, in funzione della frequenza della banda più elevata su cui provocare interferenza, fino a che frequenza occorre misurare le emissioni interferenti irradiate indesiderate (fonte: tabella 1 della Raccomandazione ITU-R SM.329-12 [7]):

Frequenza di interferenza massima	Limite inferiore	Limite superiore
9 kHz - 100 MHz	9 kHz	1 GHz
100 MHz - 300 MHz	9 kHz	10° armonica
300 MHz - 600 MHz	30 MHz	3 GHz
600 MHz - 5,2 GHz	30 MHz	5° armonica
5,2 GHz - 13 GHz	30 MHz	26 GHz

Tabella 4: gamma di frequenza dello *spurious domain* da rispettare per le emissioni interferenti irradiate indesiderate

Tutti i risultati delle misurazioni, le relative schermate degli apparecchi di misurazione, incluse le foto dell'impianto di misura, vanno riportati nella relazione sulle prove e documentati in modo da poter essere riprodotti. Nella relazione occorre riportare anche i risultati delle misurazioni nonché le schermate delle emissioni interferenti irradiate indesiderate al limite tra *spurious domain* e *out-of-band domain*. Affinché le emissioni interferenti irradiate indesiderate in prossimità della banda possano essere visualizzate in modo appropriato, la rappresentazione grafica della frequenza dovrà essere larga al massimo tre volte quella della banda da disturbare. La misurazione delle emissioni interferenti irradiate indesiderate deve avvenire per via radiometrica e secondo il metodo della sostituzione (ETSI TS 103 052 V1.1.1 [8]). Nella sua posizione normale d'utilizzazione, il disturbatore deve ruotare sempre di 360° sul suo asse verticale affinché possano essere rilevate tutte le potenze di radiazione massime. La misurazione va effettuata sia con l'antenna di misurazione in posizione verticale che in posizione orizzontale.

4.6 Misurazione dell'ampiezza di banda occupata (OBW)

L'ampiezza di banda occupata (OBW) rappresenta la parte di banda che racchiude il 99 per cento della potenza totale del segnale trasmesso. La misurazione dell'ampiezza di banda occupata deve avvenire per via radiometrica e per banda.

Primo passo:

Indirizzare la direzione principale di radiazione del disturbatore verso l'antenna di misurazione e impostare i seguenti parametri nell'analizzatore di spettro:

Frequenza centrale:	la frequenza centrale della banda da misurare
Rappresentazione grafica della frequenza:	2 × l'ampiezza della banda da misurare
RBW:	0,5 – 1 % della rappr. grafica della frequenza
VBW:	3 × RBW
Rivelatore:	RMS
Trace-Modus:	Max Hold
Tempo di scansione:	1 s

Secondo passo:

Attendere sino alla stabilizzazione della curva di misurazione.

Cercare il valore di picco della curva di misurazione e impostare il marker su tale valore.

Terzo passo:

Utilizzare la funzionalità di misura del 99 per cento di ampiezza di banda dell'analizzatore di spettro per misurare l'ampiezza di banda occupata dal disturbatore.

La curva di misurazione risultate dal secondo passo e l'ampiezza di banda misurata devono essere riportate nella relazione sulle prove.

Assicurarsi che la curva dell'involuppo sia sufficientemente al di sopra del fruscio dell'analizzatore di spettro per evitare che tali segnali di disturbo a sinistra e a destra della curva dell'involuppo siano considerati nella misurazione.

4.7 Sensibilità di attivazione all'interno e all'esterno delle bande da sorvegliare

Questa misurazione dev'essere effettuata soltanto su apparecchi reattivi. Gli apparecchi disturbatori di frequenze reattivi sono quelli che, in stato normale, sorvegliano una banda «x» e che iniziano a interferire con una banda «y» soltanto quando intercettano segnali sulla banda «x». Il rivelatore del disturbatore deve reagire solo a segnali nella banda «x». I segnali esterni alla banda «x» non devono attivare il disturbatore. La sensibilità di attivazione all'interno e all'esterno della banda «x» deve essere misurata e documentata nella relazione sulle prove. Le bande «x» e «y» possono essere diverse o identiche e devono essere definite dal fabbricante.

4.8 Potenze irradiate all'interno delle bande di frequenze da disturbare

Le misurazioni vanno effettuate per via radiometrica e secondo il metodo della sostituzione di cui al numero [8]. A seconda del tipo di modulazione e dell'ampiezza di banda occupata dal segnale di trasmissione del disturbatore fisso occorre effettuare una misurazione appropriata della potenza di trasmissione irradiata.

- Misurazione in *time domain mode* dell'analizzatore di spettro *
- Misurazione in *frequency domain mode* dell'analizzatore di spettro
- Misurazione con una sonda a banda larga *

* Ai fini della misurazione l'ampiezza di banda dev'essere pari o maggiore all'ampiezza di banda occupata del segnale da misurare, in modo da poter rivelare l'intero segnale.

Per i sistemi pulsati va rilevata la potenza di trasmissione durante un impulso. Inoltre, occorre rilevare il *duty cycle* per ogni banda e iscriverlo nella relazione sulle prove effettuate. L'impianto disturbatore fisso va posizionato e misurato in modo tale da orientare la sua potenza di radiazione massima verso l'antenna di misurazione. La potenza irradiata misurata può discostarsi al massimo di 6,25 dB dalla potenza dichiarata dal richiedente. Nel caso in cui, ad esempio, la caratteristica di radiazione delle antenne di trasmissione non sia indicata nella scheda tecnica, dev'essere misurata e documentata in azimut ed elevazione (→ due diagrammi polari o cartesiani).

5 Requisiti per il laboratorio di prova

Le misurazioni dell'uso efficace dello spettro delle frequenze e della CEM devono essere effettuate da un laboratorio di test riconosciuto, conformemente all'articolo 17 OIT [2] (OOIT [3], allegato 4, punto 1.2).

Le misurazioni possono essere effettuate anche dal fabbricante, se dispone delle competenze e degli strumenti di misura necessari.

Il laboratorio di prova che effettua le misurazioni ai fini dell'omologazione deve disporre delle qualifiche necessarie ed essere capace di misurare secondo le seguenti norme:

- in relazione alla CEM, le norme fondamentali EN 61000-6-4 [5] e EN 61000-6-2 [6];
- in relazione all'utilizzo efficiente dello spettro delle frequenze, la norma EN 300 220 [10] (per disturbatori che operano su frequenze comprese tra 25 MHz e 1000 MHz) e/o la norma EN 300 440 [11] (per disturbatori che operano su frequenze comprese tra 1 GHz e 40 GHz), in quanto i loro metodi di misurazione coincidono in larga parte, o sono per lo meno comparabili, con quelli delle presenti prescrizioni tecniche e amministrative (PTA).

Biel/Bienne, 12 novembre 2024

Ufficio federale delle comunicazioni UFCOM

Bernard Maissen
Direttore