



LAB N° 2014 L

**FINLAB S.r.l.**

Sede e laboratorio: Via Tommaso Edison, 217

20019 Settimo Milanese (MI) Italia

Tel.: +39 024890462 – info@finlab.it

# RAPPORTO DI PROVA EMC

## FNL 171/2023

Committente : E-TEAM TECHNOLOGY S.R.L.  
Via Degli Artigiani, 25  
41036 Medolla (MO)  
Italia  
Tel. +39 0535 47180

Apparecchiatura in prova : SAHARADOMUS

Modello : ETM\_CC1122A

Numero di serie : ETM\_SD1123

Data delle prove : 2023-12-05

Redatto   
Sig. Giovanni Colucci (ST)

Approvato   
Sig. Ivano Rodolfi (DT)

Data di Emissione 2024-01-12

È vietata la riproduzione parziale e la riproduzione integrale di questo rapporto senza l'autorizzazione scritta della società FINLAB S.R.L.

I risultati di prova riportati nel presente documento sono validi solo per il campione(i) provato (i), nessuna responsabilità può essere assunta per modelli o prodotti non citati nel presente documento.



LAB N° 2014 L

## 1 INDICE

<b>1</b>	<b>INDICE</b> .....	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>REVISIONI DOCUMENTO</b> .....	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>DISTRIBUZIONE DOCUMENTO</b> .....	<b>4</b>
<b>4</b>	<b>INFORMAZIONI GENERALI</b> .....	<b>5</b>
4.1	Scopo delle prove.....	5
4.2	Criteri di selezione della apparecchiatura per la prova .....	5
4.3	Criterio di Accettazione dei risultati di prova.....	6
4.4	Norme di riferimento di prova .....	7
<b>5</b>	<b>APPARECCHIATURA E DETTAGLI DI PROVA</b> .....	<b>8</b>
5.1	Identificazione EUT.....	8
5.2	Condizioni di prova .....	8
5.3	Identificazioni apparecchiature ausiliarie .....	9
5.4	Tecnici presenti alle prove.....	9
5.5	Legenda esito risultati di prova.....	10
<b>6</b>	<b>TRACCIABILITA' ED INCERTEZZE DELLA STRUMENTAZIONE DI PROVA</b> .....	<b>11</b>
6.1	Tracciabilità metrologica .....	11
6.2	Incerezze di misura della strumentazione utilizzata.....	11
<b>7</b>	<b>RISULTATI DELLE PROVE</b> .....	<b>12</b>
7.1	Emissioni condotte.....	12
7.1.1	Descrizione dell'allestimento di prova.....	12
7.1.2	Fotografia del setup di prova .....	13
7.1.3	Risultati.....	14
7.1.4	Strumenti di prova .....	14
7.2	Emissioni irradiate.....	15
7.2.1	Descrizione della prova in allestimento .....	15
7.2.2	Fotografia del setup di prova .....	16
7.2.3	Risultati.....	17
7.2.4	Strumenti di prova .....	17
7.3	Emissioni di Armoniche .....	18
7.3.1	Descrizione della prova in allestimento .....	18
7.3.2	Risultati.....	19
7.3.3	Strumenti di prova .....	19
7.4	Emissioni di Flicker.....	20
7.4.1	Descrizione della prova in allestimento .....	20
7.4.2	Risultati.....	21
7.4.3	Strumenti di prova .....	21
7.5	Prova di immunità alle scariche elettrostatiche.....	22
7.5.1	Descrizione della prova in allestimento .....	22
7.5.2	Fotografia del setup di prova .....	23
7.5.3	Risultati.....	24
7.5.4	Strumenti di prova .....	24
7.6	Immunità ai campi elettromagnetici irradiati.....	25
7.6.1	Descrizione della prova in allestimento .....	25
7.6.2	Fotografia del setup di prova .....	26
7.6.3	Risultati.....	27
7.6.4	Strumenti di prova .....	27
7.7	Prove di immunità ai transistori veloci.....	28
7.7.1	Descrizione della prova in allestimento .....	28
7.7.2	Risultati.....	29



LAB N° 2014 L

7.7.3	Strumenti di prova .....	29
7.8	Prova di immunità ai Surge.....	30
7.8.1	Descrizione della prova in allestimento .....	30
7.8.2	Risultati .....	31
7.8.3	Strumenti di prova .....	31
7.9	Prova di immunità alla RF indotta .....	32
7.9.1	Descrizione della prova in allestimento .....	32
7.9.2	Risultati .....	33
7.9.3	Strumenti di prova .....	33
7.10	Prova di Immunità alle interruzioni ed alle variazioni di rete.....	34
7.10.1	Descrizione della prova in allestimento .....	34
7.10.2	Risultati .....	35
7.10.3	Strumenti di prova .....	35
<b>8</b>	<b>SOMMARIO, SINTESI ED ESITI DELLE PROVE ESEGUITE.....</b>	<b>36</b>
<b>9</b>	<b>Allegato A .....</b>	<b>37</b>
<b>10</b>	<b>Allegato B .....</b>	<b>40</b>
<b>11</b>	<b>Allegato C .....</b>	<b>43</b>
<b>12</b>	<b>Allegato D .....</b>	<b>45</b>
<b>13</b>	<b>Allegato E .....</b>	<b>47</b>



LAB N° 2014 L

Rapporto di prova FNL 171/2023

Rev.: 1 del 2024-01-12

## 2 REVISIONI DOCUMENTO

Numero revisione	Data revisione	Modifiche
1	2024-01-12	Prima emissione

## 3 DISTRIBUZIONE DOCUMENTO

Numero di copie	Destinatario
001	Committente in formato elettronico
001	Archivio elettronico server Finlab



LAB N° 2014 L

Rapporto di prova FNL 171/2023

Rev.: 1 del 2024-01-12

## 4 INFORMAZIONI GENERALI

### 4.1 Scopo delle prove

Il presente documento descrive le prove di compatibilità elettromagnetica applicate all'apparecchiatura in prova secondo i metodi normativi richiesti.

Le prove di Compatibilità elettromagnetica sono seguite dalla società FINLAB s.r.l. presso il proprio laboratorio di Settimo Milanese (MI).

### 4.2 Criteri di selezione della apparecchiatura per la prova

Il campione utilizzato per l'esecuzione della prova è stato fornito dal cliente.



LAB N° 2014 L

### 4.3 Criterio di Accettazione dei risultati di prova

I criteri di accettazione utilizzati per la valutazione dei risultati sono diversi, in funzione delle tipologie di prove che sono sostanzialmente due: prove di emissione e prove di immunità.

#### **Prove di EMISSIONE**

È necessario valutare l'entità delle emissioni seguendo le procedure indicate dalle normative di riferimento e confrontarle con i limiti stabiliti dalle stesse; il risultato si intende positivo quando i limiti vengono rispettati ed i valori rilevati sono inferiori ai limiti richiesti.

#### **Prove di IMMUNITÀ**

È necessario verificare il comportamento dell'apparecchiatura sottoposta ai fenomeni di disturbo generati seguendo le procedure indicate dalle normative di prova. Le normative di cui è richiesta l'applicazione, stabiliscono che vengano rispettati i seguenti criteri di accettazione:

##### **Criterio A:**

L'apparecchiatura deve continuare a funzionare come previsto. Non è permessa alcuna degradazione di prestazione o perdita di funzione al di sotto del livello di prestazione specificato dal costruttore, quando l'apparecchiatura viene usata come previsto. Il livello di prestazione può essere sostituito da un'accettabile perdita di prestazione. Se il livello minimo di prestazione o l'accettabile perdita di prestazione non vengono specificati dal produttore, allora entrambi possono essere derivati dalla descrizione del prodotto, dalla sua documentazione e da quanto l'utilizzatore può ragionevolmente aspettarsi dall'apparecchiatura, se questa viene usata come previsto.

##### **Criterio B:**

L'apparecchiatura dopo la prova deve continuare a funzionare come previsto. Non è permessa alcuna degradazione di prestazione o perdita di funzione al di sotto del livello di prestazione specificato dal costruttore, quando l'apparecchiatura viene usata come previsto. Il livello di prestazione può essere sostituito da un'accettabile perdita di prestazione. Tuttavia, durante la prova è permessa una degradazione di prestazione. Non è permessa alcuna modifica dello stato di funzionamento in atto o dei dati immagazzinati. Se il livello minimo di prestazione o l'accettabile perdita di prestazione non vengono specificati dal produttore, allora entrambi possono essere derivati dalla descrizione del prodotto, dalla sua documentazione e da quanto l'utilizzatore può ragionevolmente aspettarsi dall'apparecchiatura, se questa viene usata come previsto.

##### **Criterio C:**

È permessa una temporanea perdita di funzione, purché la funzione sia ripristinabile autonomamente o tramite l'azionamento dei dispositivi di comando.



LAB N° 2014 L

Rapporto di prova FNL 171/2023

Rev.: 1 del 2024-01-12

#### 4.4 Norme di riferimento di prova

Identificazione Norma	Titolo
CEI EN 61000-6-3: 2021	Compatibilità elettromagnetica - Norma generica di emissione. Parte 2: Ambiente residenziale
CEI EN 55016-2-1:2015 CEI EN 55016-2-1A1 2018 CEI EN 55016-2-1:2014 CEI EN 55016-2-1A1 2017 CEI EN 55016-2-1AC 2020	Specificazione per gli apparati e i metodi del radiodisturbo e dell'immunità. Parte 2-1 Metodi di misura del radiodisturbo e dell'immunità - Misura dei disturbi condotti.
CEI EN 55016-2-3:2017-10 - A1: 2020-02	Specificazione per gli apparati e i metodi di misura del radiodisturbo e dell'immunità. Part 2-3: Metodi di misura del radiodisturbo e dell'immunità - Misura dei disturbi irradiati.
CEI EN 61000-3-2: 2012 A2-2018	Compatibilità elettromagnetica (EMC) Parte 3-2: Limiti - Limiti per le emission di corrente armonica (apparecchiature con corrente di ingresso $\leq 16A$ )
CEI EN 61000-3-3: 2014 - A1:2021 - A2:2022	Compatibilità elettromagnetica (EMC) Parte 3-3: Limiti - Limitazione delle variazioni di tensioni, delle fluttuazioni di tensione e del flicker in sistemi di alimentazione in bassa tensione per apparecchiature con corrente nominale $\leq 16 A$ per fase e non soggette ad allacciamento su conduzione
CEI EN 61000-6-1: 2019	Compatibilità elettromagnetica - Norma generica di immunità Parte 2: Ambiente residenziale
CEI EN 61000-4-2: 2011	Compatibilità Elettromagnetica - Part 4-2: Tecniche di prova e di misura - Prove di immunità a scariche di elettricità statica
CEI EN 61000-4-2: 2011-04	Compatibilità elettromagnetica - Part 4-3: Tecniche di prova e di misura - Prova d'immunità ai campi elettromagnetici a radiofrequenza irradiati.
CEI EN 61000-4-3:2021-06	Compatibilità elettromagnetica - Part 4-4: Tecniche di prova e di misura - Prova di immunità a transitori /raffiche di impulsi elettrici veloci
CEI EN 61000-4-4: 2013-07	Compatibilità elettromagnetica - Part 4-5: Tecniche di prova e di misura - Prova di immunità ad impulso
CEI EN 61000-4-5: 2016-10 CEI EN 61000-4-5: 2020-10 A1	Compatibilità elettromagnetica - Part 4-6: Tecniche di prova e di misura - Immunità ai disturbi condotti, indotti da campo a radiofrequenza
CEI EN 61000-4-6: 2014-09	Compatibilità elettromagnetica - Part 4-8: Tecniche di prova e di misura - Prova di immunità a campi magnetici a frequenza di rete
CEI EN 61000-4-8: 2013-07	Compatibilità elettromagnetica - Part 4-9: Tecniche di prova e di misura - Prova di immunità ai buchi di tensione, brevi interruzioni e variazioni di tensione
CEI EN 61000-4-11: 2021-07	Compatibilità elettromagnetica - Part 4-9: Tecniche di prova e di misura - Prova di immunità ai buchi di tensione, brevi interruzioni e variazioni di tensione



LAB N° 2014 L

Rapporto di prova FNL 171/2023

Rev.: 1 del 2024-01-12

## 5 APPARECCHIATURA E DETTAGLI DI PROVA

### 5.1 Identificazione EUT.

Apparecchiatura in prova	: SAHARADOMUS
Modello	: ETM_CC1122A
Numero di serie	: ETM_SD1123
Data ricevimento apparecchiatura	: 2023-11-10
Tensione di alimentazione	: 230Vac (F+N+PE)
Frequenza di alimentazione	: 50Hz
Versione Firmware <sup>(a)</sup>	: 1
Versione Software <sup>(a)</sup>	: N.A.
Frequenza interna di lavoro <sup>(a)</sup>	: 4MHz (frequenza oscillatore interno)
Schema elettrico N° <sup>(a)</sup>	: ETM_CC11222/0

<sup>(a)</sup>Il laboratorio declina ogni responsabilità in merito ai dati forniti dal cliente.

### 5.2 Condizioni di prova

Tensione di alimentazione	: 230Vac (F+N+PE)
Frequenza di alimentazione	: 50Hz
Modalità di funzionamento	: EUT nel suo normale utilizzo.
Condizioni particolari di prova	: N.A
Dimensione EUT	: 0.25m x 0.25m x 0.15m(h)
Lunghezza cavo di alimentazione	: 2 m
Configurazione di misura	: Tavolo
La temperatura ambiente è compresa	: 15°C ÷ 30°C.
L'umidità relativa ambiente è compresa	: 40% ÷ 90%.



LAB N° 2014 L

Rapporto di prova FNL 171/2023

Rev.: 1 del 2024-01-12

### 5.3 Identificazioni apparecchiature ausiliarie

Ausiliari : Non presenti  
Modello ausiliari : Non presente  
Numero di serie ausiliari : Non presenti  
Tipologia cavi ausiliari : Non presenti

### 5.4 Tecnici presenti alle prove

Per la società Finlab le prove sono state condotte da: Ivano Rodolfi  
Per il committente le prove sono presenziate da: Non presente  
Data delle prove: 2023-05-12



LAB N° 2014 L

Rapporto di prova FNL 171/2023

Rev.: 1 del 2024-01-12

## 5.5 Legenda esito risultati di prova.

Per ogni tipologia di prova sono riportati i risultati con la seguente terminologia:

Legenda esito risultati di prova	
<b>SUPERATA</b>	L'apparecchiatura in prova rispetta i requisiti della norma richiesta
<b>NON SUPERATA</b>	L'apparecchiatura in prova non rispetta i requisiti della norma richiesta
<b>NON APPLICABILE</b>	La prova non è applicabile alla apparecchiatura in esame



LAB N° 2014 L

## 6 TRACCIABILITA' ED INCERTEZZE DELLA STRUMENTAZIONE DI PROVA

### 6.1 Tracciabilità metrologica

Tutta la strumentazione del Laboratorio di Compatibilità Elettromagnetica viene regolarmente tarata secondo i piani di manutenzione e taratura. I certificati di taratura della strumentazione sono conservati presso l'ufficio della Direzione Tecnica del Laboratorio di Compatibilità Elettromagnetica della FINLAB S.r.l.

### 6.2 Incertezze di misura della strumentazione utilizzata

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente al documento EA-4/02 e norma EN 55016-4-2 (Incertezza nelle misure EMC) sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura  $k$  corrispondente ad un livello di fiducia del 95 %. Normalmente tale fattore  $k$  vale 2.

I valori delle incertezze di misura valutati sono i seguenti per ogni singola prova:

Tipologia di prova	Strumenti di prova	Incertezza
Emissioni condotte	F.67 Ricevitore R&S ESR 7	9kHz-150kHz (1,5dB) 150kHz-30MHz (1,98dB)
	F.06 Lisn - Attenuatore 10dB	
	F.69, F.70, F71Cavo BNC	
Emissioni irradiate	F.67 Ricevitore R&S ESR 7	3,1 (dB)
	F.22 Antenna Biconica-log periodica 3143	
	Cavo N	



LAB N° 2014 L

Rapporto di prova FNL 171/2023

Rev.: 1 del 2024-01-12

## 7 RISULTATI DELLE PROVE

### 7.1 Emissioni condotte

Istruzione operativa: IO 7.5.A

Limiti utilizzati: EN 61000-6-3 (Tab.2) – (Metodo prova EN 55016-2-1)

Gamma di frequenza	Limiti dB ( $\mu$ V) Quasi picco	Limiti dB ( $\mu$ V) Media
150kHz a 0,5MHz	66 a 56 <sup>(a)</sup>	56 a 46 <sup>(a)</sup>
0,5MHz a 5MHz	56	46
5MHz a 30MHz	60	50

(a) Decresce linearmente con il logaritmo della frequenza

#### 7.1.1 Descrizione dell'allestimento di prova

Il setup per la prova di emissione condotta è stato allestito all'interno della camera semi anecoica collegando la rete di impedenza da 50  $\Omega$ / 50  $\mu$ H (LISN) come previsto dalla norma in serie alla linea di alimentazione della apparecchiatura in prova.

La rete di impedenza è stata posizionata a contatto diretto con la piastra metallica sul piano di riferimento di terra.

L'apparecchiatura di prova definita dal costruttore da tavolo è stata posizionata su di un tavolo di materiale non conduttivo ad 80 cm dal piano di massa orizzontale seguendo le istruzioni di cablaggio riportate nella istruzione operativa di prova.

La prova è stata eseguita in modo automatico nella banda di frequenza 0.15 MHz - 30 MHz.

L'istruzione operativa di prova prevede la verifica del rumore funzionale e la verifica con apparecchiatura in ciclo. Il ciclo di funzionamento è definito dal committente, la prova ha lo scopo di individuare nel caso l'apparecchiatura avesse differenti cicli di funzionamento quale di questi cicli emette maggiori disturbi. Come prima valutazione è stata eseguita una misura con il rivelatore di quasi picco modalità time-domain. In funzione del risultato dell'indagine viene svolta una analisi finale con i rivelatori corretti per definire se la apparecchiatura rispetta i limiti richiesti dal metodo di prova.

### 7.1.2 Fotografia del setup di prova



Foto 1 Setup di prova.



LAB N° 2014 L

### 7.1.3 Risultati

Come risulta dai grafici inseriti nell'allegato **A**, l'apparecchiatura **HA SUPERATO** la prova.

### 7.1.4 Strumenti di prova

Codice strumento	Strumenti	Modello	Matricola	Prossima Calibrazione
F.67	Ricevitore R&S	ESR 7	102136	2023-12-28
F.06	Rete di impedenza (Lisn) ed attenuatore 10dB	PMM L3-32	122WX40314	2024-01-12
F.69, F.70, F.71	Cavi BNC	//	//	2024-01-12



LAB N° 2014 L

## 7.2 Emissioni irradiate

(Prova non accreditata da Accredia)

Istruzione operativa: IO 7.5.B

Limiti utilizzati: EN 61000-6-3 (Tab.3) – (Metodo prova EN 55016-2-3)

Gamma di frequenza	Limiti dB ( $\mu\text{V/m}$ ) Quasi picco (3m)	Limiti dB ( $\mu\text{V/m}$ ) Media (3m)
30 ÷ 230 MHz	40	/
230 ÷ 1000 MHz	47	/

### 7.2.1 Descrizione della prova in allestimento

Il setup per la prova di emissione irradiata è stato allestito all'interno della camera semi anecoica posizionando l'antenna ad una distanza di tre metri dalla apparecchiatura.

L'apparecchiatura di prova definita dal costruttore da tavolo o da montaggio a parete è stata posizionata su di un tavolo di materiale non conduttivo di altezza 80cm dal piano di massa seguendo le istruzioni di cablaggio riportate nella istruzione operativa di prova.

L'apparecchiatura di prova definita dal costruttore da pavimento la stessa è stata posizionata su di un supporto isolante di altezza 10cm dal piano di massa di riferimento seguendo le istruzioni di cablaggio riportate nella istruzione operativa di prova

La prova è stata eseguita nella gamma di frequenza compresa tra 30-6000MHz con antenna biconica ed antenna log-periodica. L'istruzione operativa IO.7.5. B di prova prevede la verifica del rumore di fondo con apparecchiatura non funzionante, in stand-by ed infine in ciclo. Il ciclo è definito dal committente in funzione del suo uso durante il normale funzionamento, la prova ha lo scopo di individuare nel caso l'apparecchiatura avesse diversi cicli di funzionamento quale di questi cicli emette maggiori disturbi. La apparecchiatura viene esposta con la superficie all'antenna su ogni lato per verificarne il punto di massima emissione. Come prima valutazione è stata eseguita una misura con il rivelatore di picco in time-domain. In funzione del risultato dell'indagine viene svolta una analisi finale con i rivelatori corretti per definire se la apparecchiatura rispetta i limiti richiesti.

## 7.2.2 Fotografia del setup di prova



Foto 2 Prova di emissione irradiata con antenna biconica-log. periodica in polarizzazione verticale.

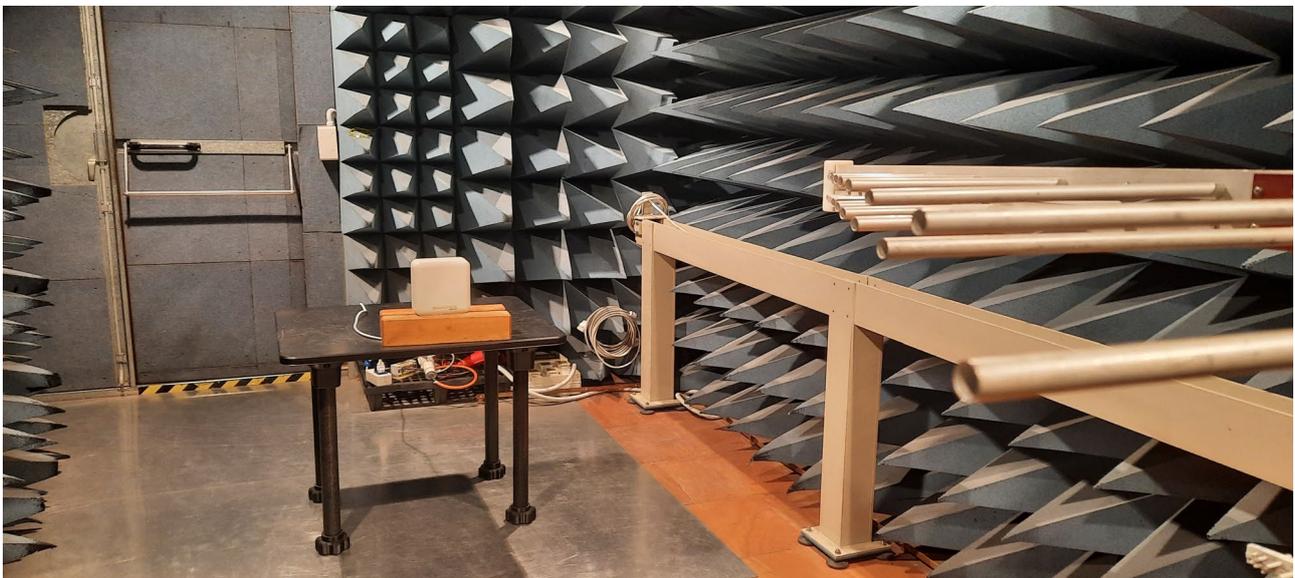


Foto 3 Prova di emissione irradiata con antenna biconica-log. periodica in polarizzazione orizzontale.



LAB N° 2014 L

### 7.2.3 Risultati

Come risulta dai grafici inseriti nell'allegato **B**, l'apparecchiatura **HA SUPERATO** la prova.

### 7.2.4 Strumenti di prova

Codice strumento	Strumenti	Modello	Matricola	Prossima Calibrazione
F.67	Ricevitore R&S	ESR 7	102136	2023-12-28
F.22	Antenna biconica-log periodica	3143	9504-1124	2023-12-23
F.24	Antenna log-periodica	LP03	0011X90104	2023-12-23



LAB N° 2014 L

Rapporto di prova FNL 171/2023

Rev.: 1 del 2024-01-12

### 7.3 Emissioni di Armoniche

(Prova non accreditata da Accredia)

Istruzione operativa: IO 7.5.D

Limiti utilizzati: EN 61000-6-3 (Tab.2) - (EN 61000-3-2 par. 7.4, tabella 2)

Gamma di frequenza	Limiti
0 - 2kHz	Classe A

#### 7.3.1 Descrizione della prova in allestimento

Il setup per la prova di emissione di armoniche è stato allestito in camera semi anecoica per apparecchiature ingombranti o nel laboratorio N°2 per apparecchiature di dimensioni ridotte.

La prova è stata eseguita nella gamma di frequenza compresa tra 50Hz e 2kHz con l'analizzatore della qualità di rete per misurare l'intensità delle armoniche di corrente. L'istruzione operativa IO.7.5. D di prova prevede la verifica con apparecchiatura in ciclo. Il ciclo è definito dal committente in funzione del suo uso durante il normale funzionamento, la prova ha lo scopo di individuare nel caso l'apparecchiatura avesse diversi cicli di funzionamento quale di questi cicli emette maggiori armoniche.



LAB N° 2014 L

### 7.3.2 Risultati

Come risulta dai grafici inseriti nell'allegato C, l'apparecchiatura **HA SUPERATO** la prova.

### 7.3.3 Strumenti di prova

Codice strumento	Strumenti	Modello	Matricola	Prossima Calibrazione
F.13	Analizzatore di Armoniche	PPA 5531	166-04966	2024-01-12



LAB N° 2014 L

Rapporto di prova FNL 171/2023

Rev.: 1 del 2024-01-12

#### 7.4 Emissioni di Flicker

(Prova non accreditata da Accredia)

Istruzione operativa: IO 7.5.E

Limiti utilizzati: EN 61000-6-3 (Tab.2) - (EN 61000-3-3 par. 5)

Gamma di frequenza	Limiti
50 Hz	PST 1

##### 7.4.1 Descrizione della prova in allestimento

Il setup per la prova di emissione di flicker è stato allestito in camera semi anecoica per apparecchiature ingombranti o nel laboratorio N°2 per apparecchiature di dimensioni ridotte.

La prova è stata eseguita a 50Hz con l'analizzatore della qualità di rete. La apparecchiatura è stata collegata tramite la rete di adattamento per avere il valore di impedenza richiesto dalla norma. L'istruzione operativa IO.7.5. E di prova prevede la verifica con apparecchiatura in ciclo. Il ciclo è definito dal committente in funzione del suo uso durante il normale funzionamento, la prova ha lo scopo di individuare nel caso l'apparecchiatura avesse diversi cicli di funzionamento quale di questi cicli emette maggiori disturbi ed in funzione del ciclo di prova verrà determinata la durata di acquisizione di misura.



LAB N° 2014 L

Rapporto di prova FNL 171/2023

Rev.: 1 del 2024-01-12

#### 7.4.2 Risultati

Come risulta dai grafici inseriti nell'allegato D, l'apparecchiatura **HA SUPERATO** la prova.

#### 7.4.3 Strumenti di prova

Codice strumento	Strumenti	Modello	Matricola	Prossima Calibrazione
F.13	Analizzatore di Armoniche	PPA 5531	166-04966	2024-01-12
F.91	Rete impedenza Flicker	IMP 753	753	2024-01-12

2024-01-12

Pagina 21 di 47



LAB N° 2014 L

## 7.5 Prova di immunità alle scariche elettrostatiche

(Prova non accreditata da Accredia)

Istruzione operativa: IO 7.5.F

Livelli di prova e criterio di accettazione: EN61000-6-1 (Tab.1) - (EN 61000-4-2 par. 5.2)

Livelli di prova	Criteri di accettazione
$\pm 4$ kV a contatto	B
$\pm 8$ kV in aria	B

### 7.5.1 Descrizione della prova in allestimento

Il setup per la prova di immunità alle scariche elettrostatiche è stato allestito utilizzando il piano di riferimento della camera semi anecoica per apparecchiature di grandi dimensioni isolando la apparecchiatura stessa con un supporto isolante di 10cm, per apparecchiature definite da tavolo o da montaggio parete, posizionando la apparecchiatura su di un tavolo di materiale non conduttivo di altezza 80cm sul quale è posizionato il piano di riferimento connesso al piano di riferimento sottostante.

Qualora la apparecchiatura fosse alimentata da batteria interna e non avesse il collegamento di terra la prova viene effettuata con il piano di accoppiamento verticale ed orizzontale. La prova è stata eseguita su parti della apparecchiatura normalmente accessibile all'utente con un numero di scariche non inferiore alle dieci unità con polarità sia positiva che negativa sia in aria ( $\pm 8$ kV) sia a contatto ( $\pm 4$ kV) come riportato nella istruzione operativa IO 7.5.F. La apparecchiatura viene fatta funzionare come prescritto dal costruttore verificandone il corretto funzionamento in funzione del criterio di accettazione di prova.

### 7.5.2 Fotografia del setup di prova



Foto 4 Prova di immunità alle scariche elettrostatiche.



LAB N° 2014 L

Rapporto di prova FNL 171/2023

Rev.: 1 del 2024-01-12

### 7.5.3 Risultati

Nella tabella sono riassunte le prove e l'esito:

Porta	Scarica	Livello	Punto di prova	Esito
Involucro	Contatto	$\pm 4$ kV	Connettore metallico	<b>SUPERATA</b>
Involucro	Aria	$\pm 8$ kV	Involucro	<b>SUPERATA</b>

### 7.5.4 Strumenti di prova

Codice strumento	Strumenti	Modello	Matricola	Prossima Calibrazione
F.18	Generatore ESD	ONYX 16	184605	2024-01-11



LAB N° 2014 L

## 7.6 Immunità ai campi elettromagnetici irradiati

(Prova non accreditata da Accredia)

Istruzione operativa: IO 7.5.G

Livelli di prova e criterio di accettazione: EN 61000-6-1 (Tab.1) - (EN 61000-4-3 par. 5.3)

Livelli di prova	Criteri di accettazione
80MHz-1000MHz 3 V/m	A
1400MHz-6000MHz 3 V/m	A

### 7.6.1 Descrizione della prova in allestimento

Il setup per la prova di immunità irradiata è stato allestito all'interno della camera semi anecoica come prescritto ed utilizzando il piano metallico come riferimento.

La apparecchiatura di grandi dimensioni viene posizionata tramite un supporto isolante di 10cm sulla piastra metallica di riferimento mentre per le apparecchiature da tavolo viene utilizzato il tavolo di materiale non conduttivo anch'esso posizionato sul piano di riferimento di terra.

La misura è stata eseguita nella gamma di frequenza 80 MHz - 1000 MHz e 1400 MHz - 6000 MHz con un livello di campo elettrico di 3 V/m, la modulazione utilizzata è dell'80 % e la portante di 1 kHz. Il livello di campo elettrico viene irradiato sull'apparecchiatura (involucro) in prova per valutare il buon funzionamento del dispositivo stesso.

La prova è stata eseguita sia in polarizzazione verticale che in polarizzazione orizzontale seguendo le prescrizioni definite nella norma di prova EN 61000-4-3 e nella istruzione operativa IO 7.5.G. La apparecchiatura viene fatta funzionare come prescritto dal costruttore verificandone il corretto funzionamento in funzione del criterio A di accettazione di prova.

### 7.6.2 Fotografia del setup di prova

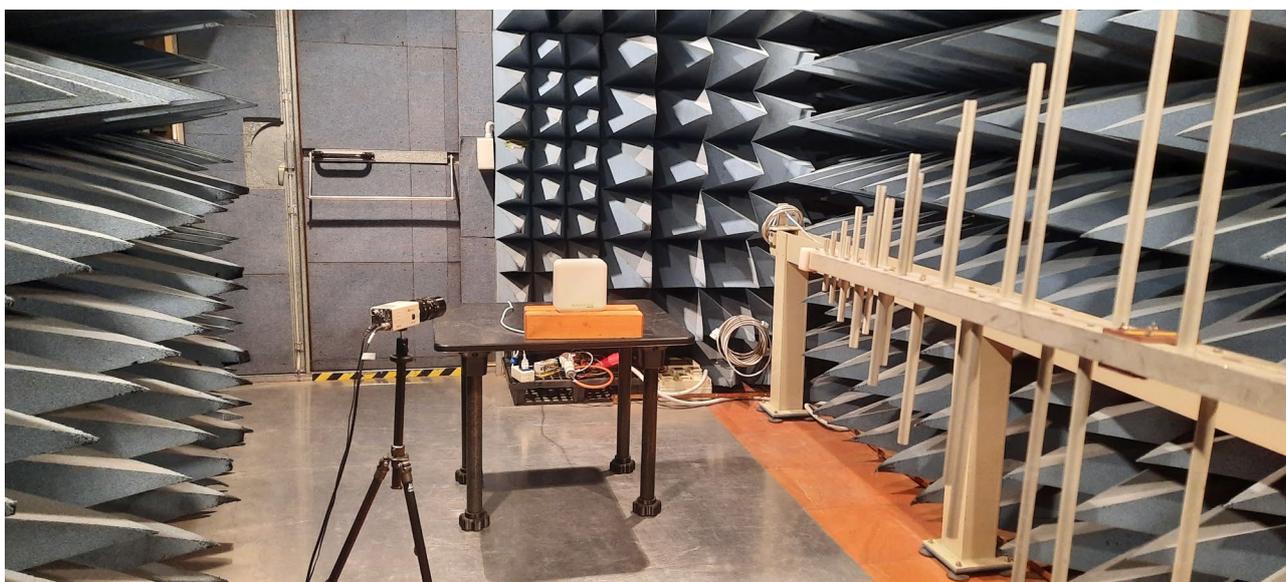


Foto 5 Prova di immunità irradiata con antenna biconica-log. periodica in polarizzazione verticale.

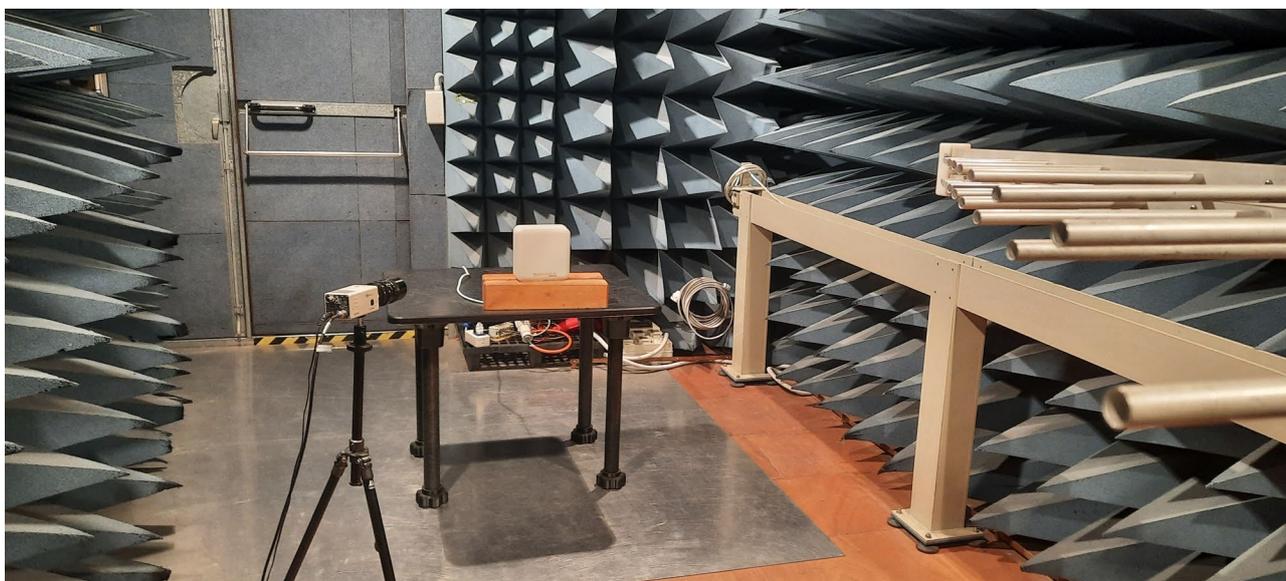


Foto 6 Prova di immunità irradiata con antenna biconica-log. periodica in polarizzazione orizzontale.



LAB N° 2014 L

Rapporto di prova FNL 171/2023

Rev.: 1 del 2024-01-12

### 7.6.3 Risultati

Nella tabella sono riassunte le prove e l'esito:

Porta	Polarizzazione Antenna	Livello	Frequenza	Esito
Involucro	PV/PH	3V/m	80MHz-1000MHz	<b>SUPERATA</b>
Involucro	PV/PH	3V/m	1400MHz-6000MHz	<b>SUPERATA</b>

### 7.6.4 Strumenti di prova

Codice strumento	Strumenti	Modello	Matricola	Prossima Calibrazione
F.14	Generatore RF	3030	000WJ81002	2024-01-11
F.78	Generatore RF	SMCV 100B	101415	2023-06-30
F.22	Antenna Biconica-log periodica	3143	9504-1124	2023-12-23
F.37	Antenna Log-Periodica	LP02	0011X90104	2023-12-23
F.93	Log-Periodic Antenna	LP03	000WX60705	2023-12-23
F.32	Amplificatore RF	737FC	121995-3	2024-01-11
F.31	Amplificatore RF	5163 F	0904/855706	2024-01-11
F.60	Amplificatore RF	BBA 130	101931	2024-01-11
F.40	Misuratore di Campo Elettrico	8053	262WL80737	2023-02-16
F.40	Sonda di Campo Elettrico	EP 745	101WJ80552	2023-02-16



LAB N° 2014 L

## 7.7 Prove di immunità ai transitori veloci (Prova non accreditata da Accredia)

Istruzione operativa: IO 7.5.H

Livelli di prova e criterio di accettazione: EN 61000-6-1 (Tab.4) - (EN 61000-4-4 par. 5.5)

Livelli di prova	Criteri di accettazione
±1 kV (Porta di Alimentazione) 5kHz Frequenza di ripetizione	B
±0,5 kV (Porta di segnale) 5kHz Frequenza di ripetizione	B

### 7.7.1 Descrizione della prova in allestimento

Il setup per la prova di immunità ai burst è stato allestito utilizzando il piano di riferimento della camera semi anecoica per apparecchiature di grandi dimensioni isolando la apparecchiatura stessa dal piano metallico con un supporto isolante di 10cm o utilizzando il tavolo posizionato nel laboratorio N° 1, per apparecchiature definite da tavolo o da montaggio parete.

La prova è stata eseguita iniettando il disturbo sulla porta di alimentazione facendo uso della rete di accoppiamento, sono stato applicati impulsi sia positivi che negativi per un tempo non inferiore al minuto. La prova sui cavi di segnale è stata eseguita iniettando il disturbo facendo uso della pinza di accoppiamento capacitiva con impulso sia positivo che negativo per un tempo non inferiore al minuto come riportato nella istruzione operativa IO 7.5.H.

La apparecchiatura viene fatta funzionare come prescritto dal costruttore verificandone il corretto funzionamento in funzione del criterio di accettazione di prova.



LAB N° 2014 L

Rapporto di prova FNL 171/2023

Rev.: 1 del 2024-01-12

### 7.7.2 Risultati

Nella tabella sono riassunte le prove e l'esito:

Porta	Livello	Esito
Fase L1	$\pm 1$ kV	<b>SUPERATA</b>
Neutro	$\pm 1$ kV	<b>SUPERATA</b>
Terra	$\pm 1$ kV	<b>SUPERATA</b>

### 7.7.3 Strumenti di prova

Codice strumento	Strumenti	Modello	Matricola	Prossima Calibrazione
F.75	Generatore di transitori veloci	NX5	P2109248864	2024-01-10
F.75	Rete di Accoppiamento	NX5	P2110249842	2024-01-10
F.76	Pinza di Accoppiamento Capacitiva	NX5	P2109248874	2024-01-10



LAB N° 2014 L

## 7.8 Prova di immunità ai Surge (Prova non accreditata da Accredia)

Istruzione operativa: IO 7.5.I

Livelli di prova e criterio di accettazione: EN 61000-6-1 (Tab.1) - (EN 61000-4-5 par. 5.6)

Livelli di Prova	Criteri di Accettazione
Impulso 1.2/50us $\pm$ 2 kV (Alimentazione AC Fase-Terra)	B
Impulso 1.2/50us $\pm$ 1 kV (Alimentazione AC Fase-Fase)	

### 7.8.1 Descrizione della prova in allestimento

Il setup per la prova di immunità ai surge è stato allestito utilizzando il piano di riferimento della camera semi anecoica per apparecchiature di grandi dimensioni isolando la apparecchiatura stessa dal piano metallico con un supporto isolante di 10cm o utilizzando il tavolo di materiale non conduttivo posizionato nel laboratorio N°1, per apparecchiature definite da tavolo o da montaggio parete.

La prova è stata eseguita iniettando il disturbo sulla porta di alimentazione facendo uso della rete di accoppiamento, sono stato applicati impulsi sia positivi che negativi sincronizzando l'impulso agli angoli di fase come riportato nella istruzione operativa IO 7.5.I. La apparecchiatura viene fatta funzionare come prescritto dal costruttore verificandone il corretto funzionamento in funzione del criterio di accettazione di prova.



LAB N° 2014 L

Rapporto di prova FNL 171/2023

Rev.: 1 del 2024-01-12

## 7.8.2 Risultati

Nella tabella sono riassunte le prove e l'esito:

Porta	Livello	Esito
Fase L1 - Terra	$\pm 2$ kV	<b>SUPERATA</b>
Neutro - Terra	$\pm 2$ kV	<b>SUPERATA</b>
Fase L1 - Neutro	$\pm 1$ kV	<b>SUPERATA</b>

## 7.8.3 Strumenti di prova

Codice strumento	Strumenti	Modello	Matricola	Prossima Calibrazione
F.75	Generatore di transistori veloci	NX5	P2109248864	2024-01-10
F.75	Rete di Accoppiamento	NX5	P2110249842	2024-01-10



LAB N° 2014 L

## 7.9 Prova di immunità alla RF indotta (Prova non accreditata da Accredia)

Istruzione operativa: IO 7.5.J

Livelli di prova e criterio di accettazione: EN 61000-6-1 (Tab.4) - (EN 61000-4-6 par. 5.6)

Livelli di Prova	Criterio di Accettazione
0,15 MHz-80MHz 3Vrms (modulato AM 1kHz 80% in prova) Porta di alimentazione/segnale	A

### 7.9.1 Descrizione della prova in allestimento

Il setup per la prova di immunità condotta è stato allestito utilizzando il piano di riferimento della camera semi anecoica per apparecchiature di grandi dimensioni isolando la apparecchiatura stessa dal piano metallico con un supporto isolante di 10cm o utilizzando il tavolo di materiale non conduttivo posizionato nel laboratorio N° 1, per apparecchiature definite da tavolo o da montaggio parete.

La prova è stata eseguita iniettando il disturbo sulla porta di alimentazione facendo uso della rete di accoppiamento/disaccoppiamento (CDN) e sui cavi di segnale facendo uso della pinza di iniezione (EM CLAMP) come riportato nella istruzione operativa IO 7.5.J. La apparecchiatura viene fatta funzionare come prescritto dal costruttore verificandone il corretto funzionamento in funzione del criterio di accettazione di prova.



LAB N° 2014 L

Rapporto di prova FNL 171/2023

Rev.: 1 del 2024-01-12

### 7.9.2 Risultati

Nella tabella sono riassunte le prove e l'esito:

Porta	Livello	Frequenza	Esito
Alimentazione	3 Vrms	0,15MHz-80MHz	<b>SUPERATA</b>

### 7.9.3 Strumenti di prova

Codice strumento	Strumenti	Modello	Matricola	Prossima Calibrazione
F.14	Generatore RF	3030	000WJ81002	2024-01-11
F.28	Amplificatore RF	6000N	020WX31006	2024-01-11
F.33	Rete di accoppiamento	CDN M5-25	27738	2024-01-11
F.30	Clamp di iniezione	F-120-9A	181090	2024-01-11



LAB N° 2014 L

## 7.10 Prova di Immunità alle interruzioni ed alle variazioni di rete

(Prova non accreditata da Accredia)

Istruzione operativa: IO 7.5.M

Livelli di prova e criterio di accettazione: EN 61000-6-1 (Tab.4) - (EN 61000-4-11 par. 5.8)

Livelli di Prova	Criterio di Accettazione
-100% per 10ms -100% per 20ms	B
-30% per 500ms -100% per 5s	C

### 7.10.1 Descrizione della prova in allestimento

Il setup per la prova di immunità ai buchi ed alle interruzioni di rete è stato allestito utilizzando il piano di riferimento della camera semi anecoica per apparecchiature di grandi dimensioni isolando la apparecchiatura stessa dal piano metallico con un supporto isolante di 10cm o utilizzando il tavolo di materiale non conduttivo posizionato nel laboratorio N°1, per apparecchiature definite da tavolo o da montaggio parete.

La prova è stata eseguita applicando le riduzioni di tensioni riportate in tabella per la durata richiesta come riportato nella istruzione operativa IO 7.5.M. La apparecchiatura viene fatta funzionare come prescritto dal costruttore verificandone il corretto funzionamento in funzione del criterio di accettazione di prova.



LAB N° 2014 L

Rapporto di prova FNL 171/2023

Rev.: 1 del 2024-01-12

### 7.10.2 Risultati

Nella tabella sono riassunte le prove e l'esito:

Porta	Livello	Esito
Alimentazione AC	-100% per 20ms	SUPERATA
Alimentazione AC	- 60% per 200ms	SUPERATA
Alimentazione AC	-30% per 500ms	SUPERATA
Alimentazione AC	-100% per 5s	SUPERATA

### 7.10.3 Strumenti di prova

Codice strumento	Strumenti	Modello	Matricola	Prossima Calibrazione
F.75	Generatore di variazioni ed interruzioni di rete	NX5	P2109248864	2024-01-10



LAB N° 2014 L

Rapporto di prova FNL 171/2023

Rev.: 1 del 2024-01-12

## 8 SOMMARIO, SINTESI ED ESITI DELLE PROVE ESEGUITE

Emissioni	Metodo di prova	Esito
<b>Norma di riferimento</b>	<b>EN 61000-6-3</b>	<b>//</b>
Emissioni Condotte	EN 61000-6-3 (Tab.2)	<b>SUPERATA</b>
Emissioni irradiate	EN 61000-6-3 (Tab.1)	<b>SUPERATA</b>
Emissioni di Armoniche	EN 61000-6-3 (Tab.2)	<b>SUPERATA</b>
Emissioni di Flicker	EN 61000-6-3 (Tab.2)	<b>SUPERATA</b>

Immunità	Metodo di prova	Esito
<b>Norma di riferimento</b>	<b>EN 61000-6-1</b>	<b>//</b>
Immunità ESD	EN 61000-6-1 (Tab.1)	<b>SUPERATA</b>
Immunità ai campi elettromagnetici irradiati	EN 61000-6-1 (Tab.1)	<b>SUPERATA</b>
Immunità ai burst	EN 61000-6-1 (Tab.4)	<b>SUPERATA</b>
Immunità ai surge	EN 61000-6-1 (Tab.4)	<b>SUPERATA</b>
Immunità alla RF indotta	EN 61000-6-1 (Tab.4)	<b>SUPERATA</b>
Immunità alle interruzioni e variazioni di rete	EN 61000-6-1 (Tab.1)	<b>SUPERATA</b>

Legenda esito risultati di prova	
<b>SUPERATA</b>	L'apparecchiatura in prova rispetta i requisiti della norma richiesta
<b>NON SUPERATA</b>	L'apparecchiatura in prova non rispetta i requisiti della norma richiesta
<b>NON APPLICABILE</b>	La prova non è applicabile alla apparecchiatura in esame



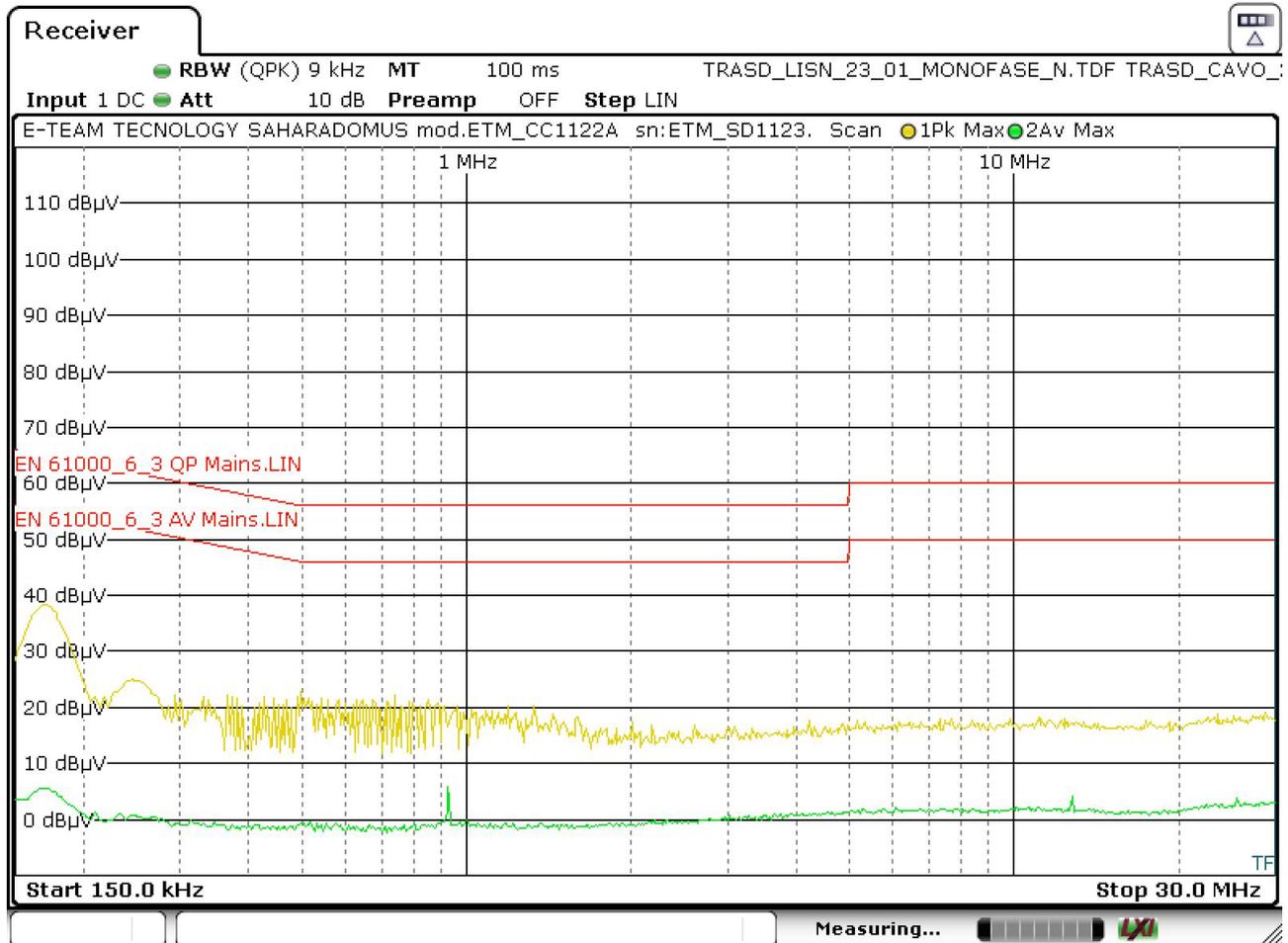
LAB N° 2014 L

Rapporto di prova FNL 171/2023

Rev.: 1 del 2024-01-12

## 9 Allegato A

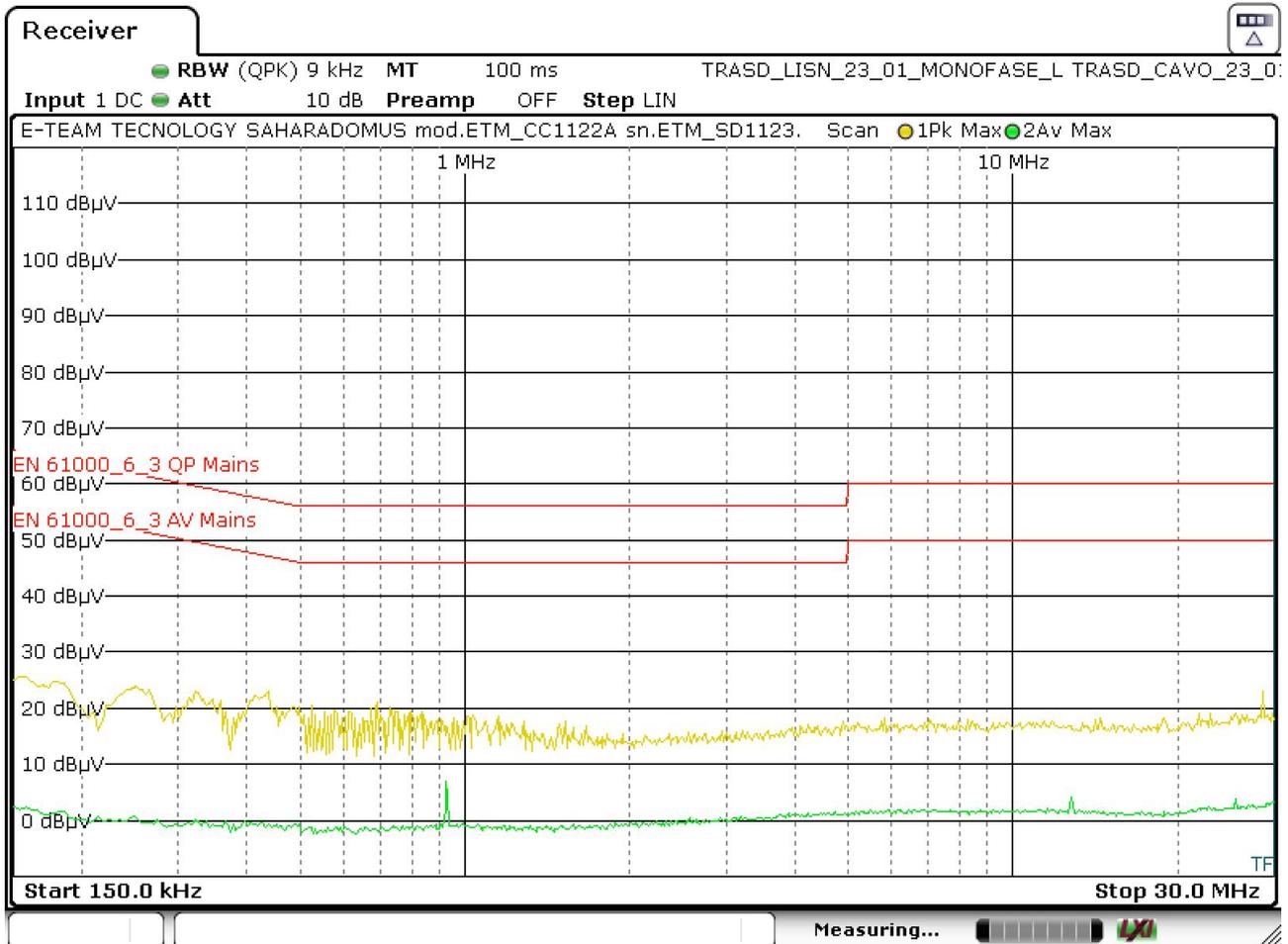
Grafici delle prove di emissioni condotte



EUT in funzione. Neutro.

Date: 5.DEC.2023 11:40:56

Grafico 1



EUT in funzione.Fase L1.

Date: 5.DEC.2023 11:32:38

Grafico 2



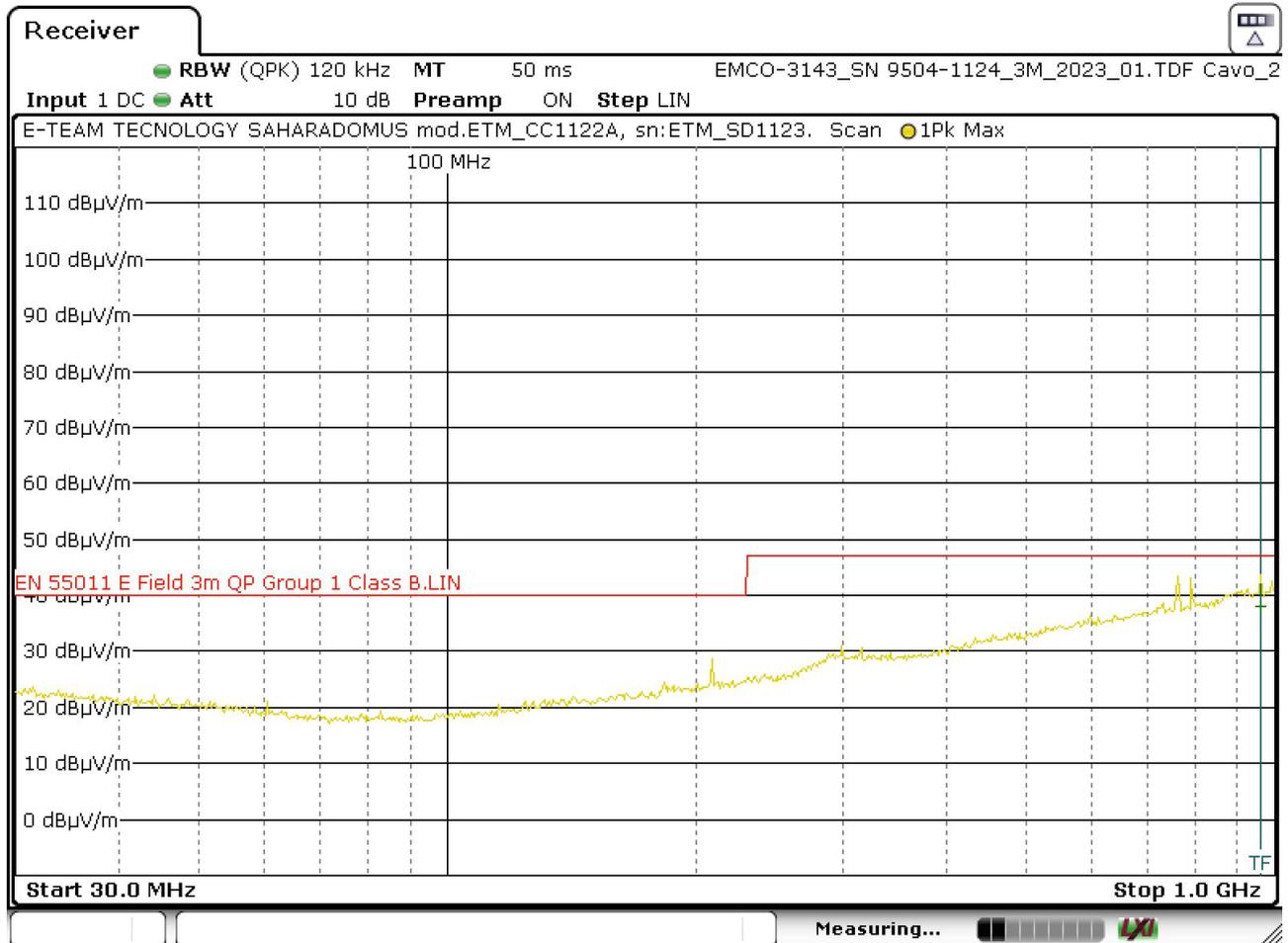
LAB N° 2014 L

Rapporto di prova FNL 171/2023

Rev.: 1 del 2024-01-12

## 10 Allegato B

### Grafici delle prove di emissioni irradiate



EUT in funzione.P.V.

Date: 5.DEC.2023 11:51:59

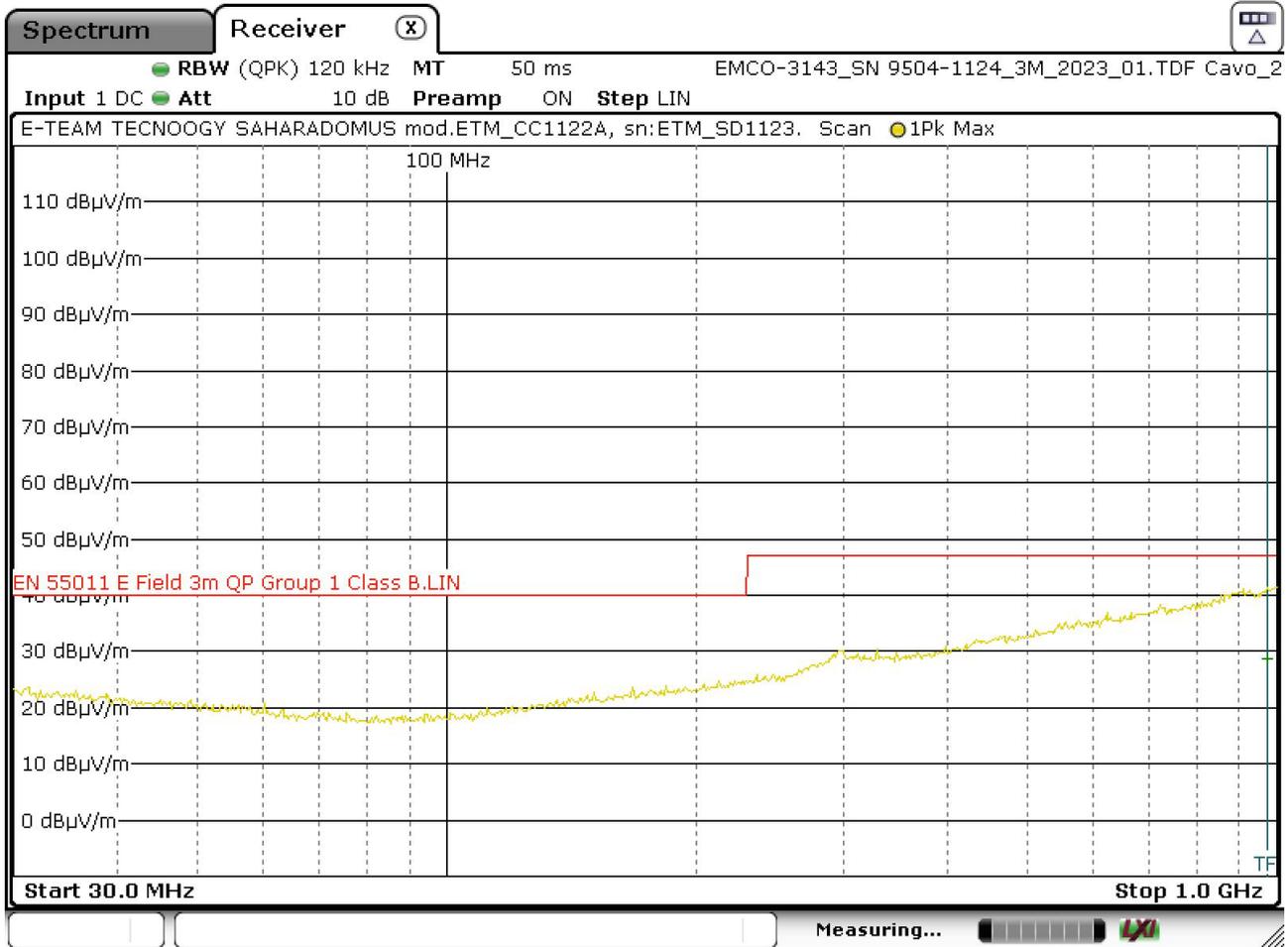
Grafico 1



LAB N° 2014 L

Rapporto di prova FNL 171/2023

Rev.: 1 del 2024-01-12



EUT in funzione. P.H.

Date: 12.JAN.2024 16:43:19

Grafico 2



LAB N° 2014 L

Rapporto di prova FNL 171/2023

Rev.: 1 del 2024-01-12

## 11 Allegato C

### Risultati di prova misure di emissioni di armoniche



LAB N° 2014 L

Rapporto di prova FNL 171/2023

Rev.: 1 del 2024-01-12

Harmonics Results 1/1							
Harmonic	Status	Avg (A)	Avg L(A)	Avg %ofL	Peak (A)	Peak L(A)	Peak %ofL
1	PASS	0.0111258	No Limit	N/A	0.0124208	No Limit	N/A
2	PASS	0.00345996	1.08	0.320367	0.00652885	1.62	0.403015
3	PASS	0.00510627	2.3	0.222012	0.00881997	3.45	0.255651
4	PASS	0.0047876	0.43	111.339	0.00868262	0.645	134.614
5	PASS	0.00492322	1.14	0.431861	0.00883958	1.71	0.516934
6	PASS	0.00472583	0.3	157.528	0.00857483	0.45	190.552
7	PASS	0.00477392	0.77	0.61999	0.00865611	1.155	0.749447
8	PASS	0.00470269	0.23	204.465	0.00833417	0.345	24.157
9	PASS	0.00462922	0.4	115.731	0.00851281	0.6	14.188
10	PASS	0.0047025	0.184	25.557	0.00858691	0.276	31.112
11	PASS	0.00470681	0.33	142.631	0.00883861	0.495	178.558
12	PASS	0.00470684	0.153333	306.968	0.0085388	0.23	371.252
13	PASS	0.00471623	0.21	224.582	0.00844039	0.315	267.949
14	PASS	0.00466264	0.131429	354.766	0.00811239	0.197143	411.498
15	PASS	0.00473544	0.15	315.696	0.00875448	0.225	389.088
16	PASS	0.00471486	0.115	409.988	0.0088387	0.1725	512.388
17	PASS	0.00471892	0.132353	356.541	0.00871171	0.198529	438.812
18	PASS	0.00468641	0.102222	458.453	0.00868881	0.153333	566.661
19	PASS	0.00465839	0.118421	393.375	0.00909355	0.177632	511.933
20	PASS	0.00472856	0.092	513.974	0.00831486	0.138	602.526
21	PASS	0.0047055	0.107143	43.918	0.00882161	0.160714	5.489
22	PASS	0.00472922	0.0836364	56.545	0.00869869	0.125455	693.374
23	PASS	0.00472727	0.0978261	483.232	0.00859807	0.146739	585.943
24	PASS	0.00466631	0.0766667	608.649	0.00833224	0.115	724.542
25	PASS	0.00468327	0.09	520.364	0.00865678	0.135	641.243
26	PASS	0.00471029	0.0707692	665.585	0.00865023	0.106154	814.877
27	PASS	0.00466176	0.0833333	559.411	0.00857657	0.125	686.126
28	PASS	0.00471306	0.0657143	717.205	0.00839007	0.0985714	851.166
29	PASS	0.00471734	0.0775862	608.012	0.00845034	0.116379	726.104
30	PASS	0.00473354	0.0613333	771.773	0.00871377	0.092	947.149
31	PASS	0.00477635	0.0725806	658.075	0.00866424	0.108871	795.826
32	PASS	0.00474379	0.0575	825.007	0.00915037	0.08625	106.091
33	PASS	0.00475013	0.0681818	696.686	0.00879875	0.102273	860.322
34	PASS	0.00469872	0.0541176	868.241	0.00861785	0.0811765	106.162
35	PASS	0.00475749	0.0642857	740.054	0.00820406	0.0964286	850.791
36	PASS	0.00475354	0.0511111	930.041	0.00868574	0.0766667	113.292
37	PASS	0.00470312	0.0608108	773.403	0.00879744	0.0912162	96.446
38	PASS	0.00472351	0.0484211	975.508	0.00859705	0.0726316	118.365
39	PASS	0.0047376	0.0576923	821.184	0.00852492	0.0865385	985.102
40	PASS	0.00472333	0.046	102.681	0.00843488	0.069	122.245



LAB N° 2014 L

Rapporto di prova FNL 171/2023

Rev.: 1 del 2024-01-12

## 12 Allegato D

### Risultati di prova misure di emissioni di Flicker



LAB N° 2014 L

Rapporto di prova FNL 171/2023

Rev.: 1 del 2024-01-12

Flicker Test Results								
PST no.	Status	DC (%)	Dmax (%)	Tmax (s)	PST	PST Lim	PLT	PLT Lim
1	Phase1: PASS	0.06142	0.286222	0.000000	0.082780	1.0	0.082780	0.650000



LAB N° 2014 L

Rapporto di prova FNL 171/2023

Rev.: 1 del 2024-01-12

## 13 Allegato E

**Modifiche apportate dal cliente alla configurazione originale. NA**