



Rapporto di prova EMC N° 33/21  
Misure di esposizione umana ai campi elettromagnetici  
Presso Comune di Monte di Procida (NA)

21/12/2021



# Rapporto di prova EMC

## N°. 33/21

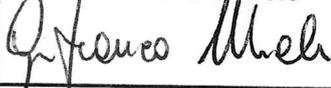
SU

### Misure di esposizione umana ai campi elettromagnetici

Committente:	Prove eseguite il:
<b>Comune di Monte di Procida (NA)</b>	16/12/2021
	Prove eseguite presso:
	<b>Comune di Monte di Procida (NA)</b>

È vietata la riproduzione parziale di questo rapporto senza una esplicita autorizzazione scritta.

presente rapporto è costituito da **24 pagine**

Compilato:	Approvato:	Data di Emissione:
<b>Ing. D. Capraro</b> 	<b>Prof. Gianfranco Miele</b> 	<b>21/12/2021</b>



Rapporto di prova EMC N° 33/21  
Misure di esposizione umana ai campi elettromagnetici  
Presso Comune di Monte di Procida (NA)

21/12/2021

1. GENERALITÀ .....	3
2. DESCRIZIONE DEL SITO DI MISURA .....	3
3. DOCUMENTI DI RIFERIMENTO .....	3
4. METODOLOGIA DI MISURA .....	5
4.1 SET-UP DI MISURA .....	5
5. DETTAGLIO DELLE MISURE ESEGUITE .....	6
5.1 MISURE A BANDA LARGA DEL CAMPO ELETTRICO E MAGNETICO NEL CAMPO DI FREQUENZE 100 KHz – 7 GHz .....	6
5.1.1 Scopo del test .....	6
5.1.2 Strumentazione / Attrezzature .....	6
5.1.3 Descrizione delle misure .....	6
5.1.4 Incertezza di misura .....	6
5.1.5 Risultati di misura .....	7
ALLEGATO A: FOTO .....	8
ALLEGATO B: CERTIFICATI DI TARATURA DEGLI STRUMENTI UTILIZZATI .....	14



Rapporto di prova EMC N° 33/21  
Misure di esposizione umana ai campi elettromagnetici  
Presso Comune di Monte di Procida (NA)

21/12/2021

## 1. Generalità

Il presente rapporto di prova contiene la documentazione relativa alle misure di esposizione umana ai campi elettromagnetici in alta frequenza eseguite presso il **Comune di Monte di Procida (NA)**.

## 2. Descrizione del sito di misura

Il territorio del Comune di Monte di Procida è situato in corrispondenza delle coordinate 40°48'N 14°03'E e si estende su una superficie di circa 3,65 km<sup>2</sup>, con una densità abitativa per km<sup>2</sup> di 3514 abitanti. L'area presenta un andamento altimetrico molto variabile con un quota media di 63 m s.l.m. Sul territorio urbano sono dislocati diversi edifici pubblici (principalmente scuole ed uffici comunali) da ritenersi come aree "sensibili" o di "pregio", coerentemente alle definizioni fornite nel "Regolamento Comunale per la localizzazione e l'autorizzazione all'esercizio di impianti di trasmissione broadcast e di telefonia cellulare e per le attività di monitoraggio dei livelli di esposizione umana ai campi elettromagnetici tra 0 e 300 GHz".

## 3. Documenti di riferimento

1	DPCM 8 luglio 2003	Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni a campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti.
2	DPCM 8 luglio 2003	Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici generati a frequenze comprese tra 100 kHz e 300 GHz.
3	DLgs. del 2 Dicembre 2014	Linee guida, relative alla definizione delle modalità con cui gli operatori forniscono all'ISPRA e alle ARPA/APPA i dati di potenza degli impianti e alla definizione dei fattori di riduzione della potenza da applicare nelle stime previsionali per tener conto della variabilità temporale dell'emissione degli impianti nell'arco delle 24 ore.
4	DLgs. del 18 Ottobre 2012	Ulteriori misure urgenti per la crescita del paese: Interventi per la diffusione delle tecnologie digitali.
5	Raccomandazione del Consiglio dell'Unione europea del 12 luglio 1999	RACCOMANDAZIONE DEL CONSIGLIO del 12 luglio 1999 relativa alla limitazione dell'esposizione della popolazione ai campi elettromagnetici da 0 Hz a 300 GHz.
6	CEI 211-7 (Ed. 2001)	Guida per la misura e per la valutazione dei campi elettrici e magnetici nell'intervallo di frequenza 10 kHz-3 GHz, con riferimento all'esposizione umana.
7	CEI 211-10; V1 (01-2004)	Guida alla realizzazione di una Stazione Radio Base per rispettare i limiti di esposizione ai campi elettromagnetici in alta frequenza. Appendice H: Metodologie di misura per segnali UMTS.



Rapporto di prova EMC N° 33/21  
Misure di esposizione umana ai campi elettromagnetici

21/12/2021

Presso Comune di Monte di Procida (NA)

8	CEI 211-7/E (11-2019)	Guida per la misura e per la valutazione dei campi elettromagnetici nell'intervallo di frequenza 10 kHz - 300GHz, con riferimento all'esposizione umana. Appendice E: Misura del campo elettromagnetico da Stazioni Radio Base per sistemi di comunicazione mobile (2G,3G,4G).
9	Regolamento Comunale di Monte di Procida	Regolamento Comunale per la localizzazione e l'autorizzazione all'esercizio di impianti di trasmissione broadcast e di telefonia cellulare e per le attività di monitoraggio dei livelli di esposizione umana ai campi elettromagnetici tra 0 e 300 GHz

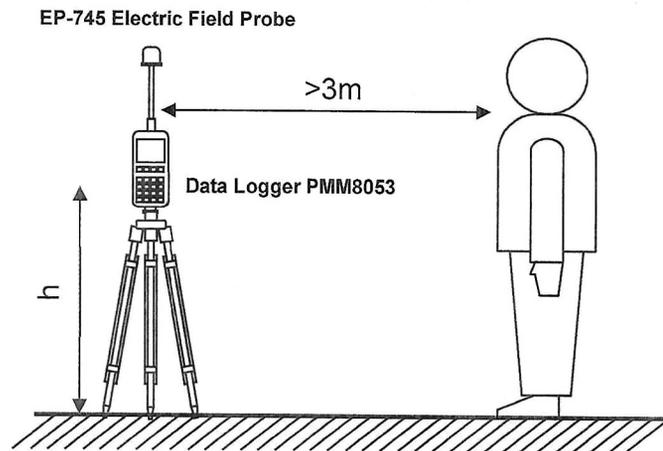
4/24



## 4. Metodologia di misura

### 4.1 Set-up di misura

Le misure sono state eseguite secondo lo schema riportato in Fig. 1 in accordo con la guida CEI 211-7.



*Figura 1: Set-up della misura del campo elettrico nella banda 100kHz-7GHz.*

Nella banda 100 kHz – 7 GHz e per le misure a banda larga, la catena di misura è costituita da una sonda isotropica di campo elettrico direttamente montato sullo strumento data logger. Si è proceduto alla raccolta dei dati, registrando la data, la posizione esatta del punto in cui si effettuava la misurazione, il risultato numerico della misurazione.



## 5. Dettaglio delle misure eseguite

### 5.1 Misure a banda larga del campo Elettrico e Magnetico nel campo di frequenze 100 kHz – 7 GHz

#### 5.1.1 Scopo del test

Scopo del test è la misura dell'ampiezza del campo elettromagnetico nell'intervallo di frequenza compreso tra 100 kHz e 7 GHz, prodotto dalle apparecchiature impiegate nei settori industriali, delle radiodiffusioni, delle telecomunicazioni e della ricerca.

#### 5.1.2 Strumentazione / Attrezzature

Tabella 4 - Strumentazione utilizzata

Strumento	Modello	Serial Number
Sonda di campo elettrico	EP-745	000WX90810
Misuratore di campo	PMM 8053	0220J10439

La sonda di campo elettrico EP-745 è un sensore isotropico che consente la rilevazione di campi elettrici nella banda di frequenza 100 kHz-7 GHz.

Lo strumento effettua misure a banda larga ed ha una portata 0.03 V/m – 300 V/m.

I certificati di taratura della strumentazione utilizzata sono depositati presso il Laboratorio di Compatibilità Elettromagnetica dell'Università degli Studi di Cassino e del Lazio Meridionale.

#### 5.1.3 Descrizione delle misure

Sono state effettuate misure a banda larga in diversi punti dello stabile selezionati di concerto con l'ufficio tecnico del comune e ritenuti di maggiore interesse sia da un punto di vista pratico che in relazione alle zone "sensibili" o di "pregio", ed in maniera tale da ricoprire tutta l'area di interesse sotto indagine. Le misure sono state effettuate utilizzando la sonda isotropica per la misura del valore efficace del campo elettromagnetico nell'intervallo di frequenze 100 kHz – 7 GHz.

La distanza tra la sonda di campo e le eventuali superfici metalliche presenti nelle vicinanze è stata mantenuta sempre superiore ad 1 m; inoltre anche la distanza tra operatore e sonda è stata sempre maggiore di 3 m. Ciò allo scopo di assicurare che le misure effettuate non risentano di perturbazioni dei campi dovute alla vicinanza di masse metalliche estranee o di campi elettrici e magnetici parassiti.

Il risultato di misura ottenuto rappresenta il valore medio delle singole registrazioni, ognuna delle quali aveva una durata di 6 minuti.

#### 5.1.4 Incertezza di misura

L'incertezza per la misura del campo elettrico è stata valutata ad una frequenza di 50 MHz ed ampiezza 20 V/m del segnale di ingresso. Il valore espresso in forma relativa percentuale è  $\pm 9\%$  assumendo un livello di confidenza del 95%.



Rapporto di prova EMC N° 33/21  
Misure di esposizione umana ai campi elettromagnetici  
Presso Comune di Monte di Procida (NA)

21/12/2021

5.1.5 Risultati di misura

I risultati delle misure effettuate sono riportati nella tabella 1.

Tabella 1: Misure a banda larga effettuate il giorno 16-12-2021

Punto	Rif.	E[V/m]	Note	Valore di attenzione [V/m]
1	MILISCOLA - Parcheggio	0,26	Foto 1	6
2	MILISCOLA - Spiaggia	0,35	Foto 2	6
3	Scuola elementare CAPPELLA	0,04	Foto 3	6
4	ASL NA 2	0,03	Foto 4	6
5	Scuola elementare Torregaveta	0,13	Foto 5	6
6	Via Panoramica – Casa COPPOLA	0,34	Foto 6	6
7	ICS Amerigo Vespucci – Ingresso posteriore	0,35	Foto 7	6
8	Scuola elementare – Corso Garibaldi - Palestra	0,61	Foto 8	6
9	Scuola elementare – Corso Garibaldi	1,24	Foto 9	6
10	Scuola elementare – via Amedeo Gaveta S. Martino	0,32	Foto 10	6
11	Piazza S. Antonio	0,12	Foto 11	6
12	Largo VII luglio	0,24	Foto 12	6
13	Scuola elementare CORRICELLA	0,03	Foto 13	6
14	Scuola materna – Plesso TORRIONE	0,38	Foto 14	6
15	ICS Amerigo Vespucci Centrale - Ingresso	0,31	Foto 15	6
16	Scuola plesso MONTEGRILLO	0,14	Foto 16	6
17	Via Bellavista - Spiazzale	0,59	Foto 17	6
18	Via Bellavista – Cannello 1	1,23	Foto 18	6
19	Via Bellavista – Cannello 2	2,75	Foto 19	6
20	Via Bellavista – Giardino casa privata	1,63	-	6
21	Via Bellavista – Finestra bagno 2° piano	5,12	-	6

(\* ) LOW indica un valore inferiore alla sensibilità dello strumento (0,03 V/m)



Rapporto di prova EMC N° 33/21  
Misure di esposizione umana ai campi elettromagnetici  
Presso Comune di Monte di Procida (NA)

21/12/2021

## Allegato A: Foto

*g. gull*



Rapporto di prova EMC N° 33/21  
Misure di esposizione umana ai campi elettromagnetici  
Presso Comune di Monte di Procida (NA)

21/12/2021

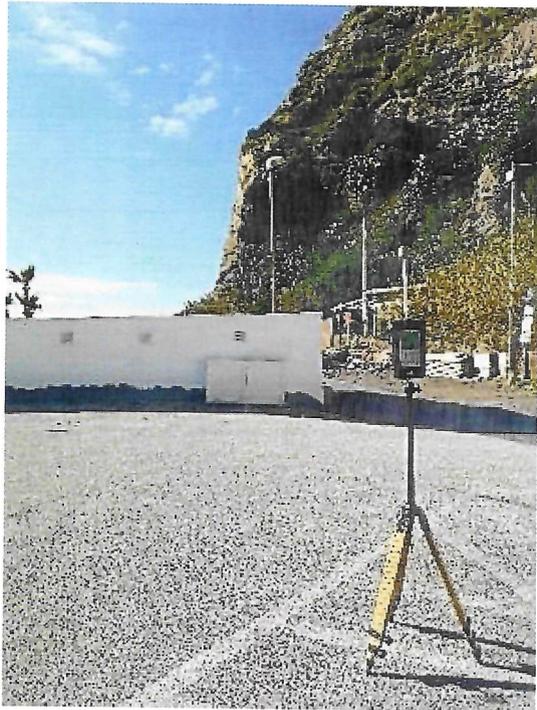


Foto 1

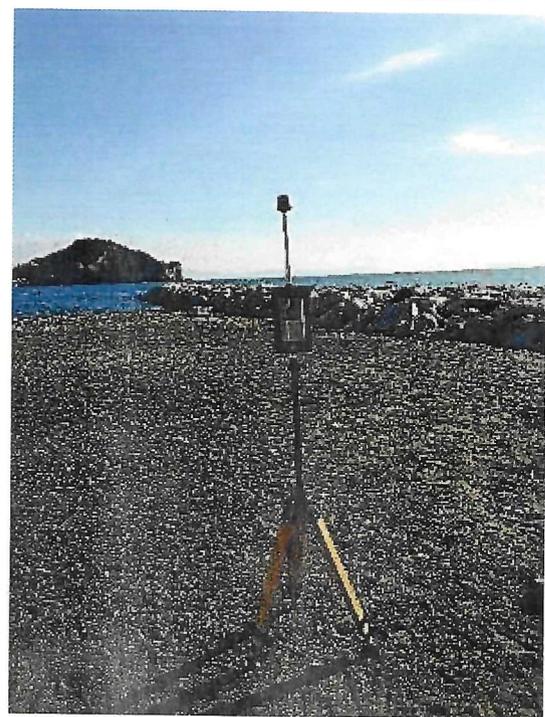


Foto 2

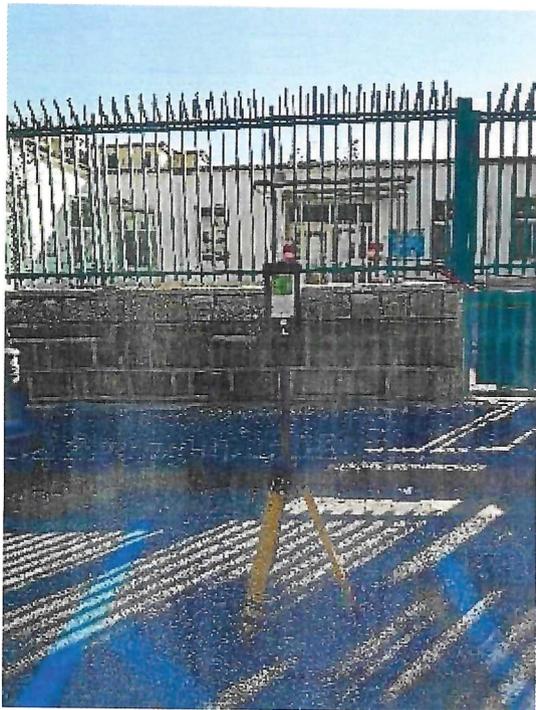


Foto 3



Foto 4

9/24



Rapporto di prova EMC N° 33/21  
Misure di esposizione umana ai campi elettromagnetici  
Presso Comune di Monte di Procida (NA)

21/12/2021



Foto 5

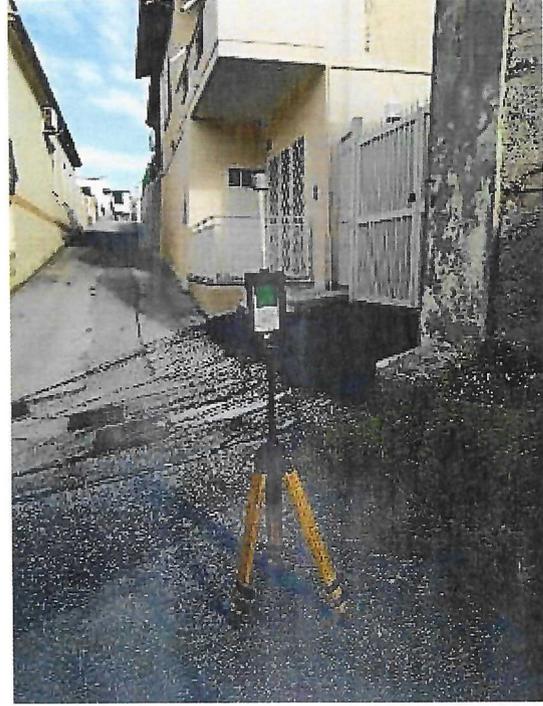


Foto 6

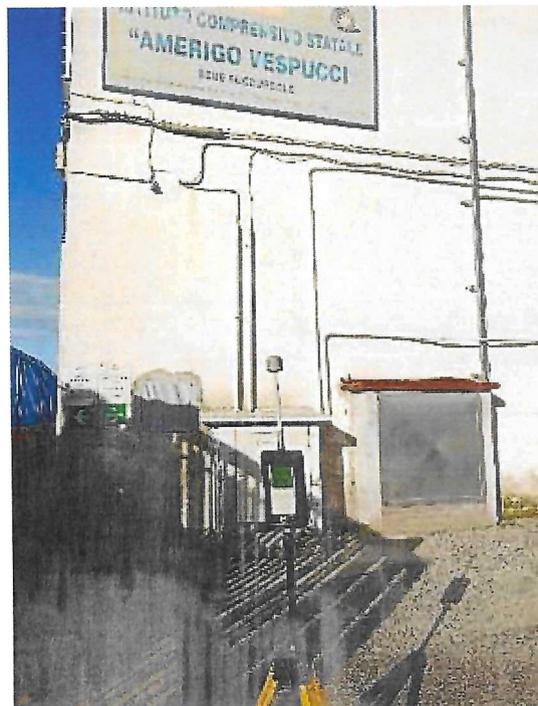


Foto 7

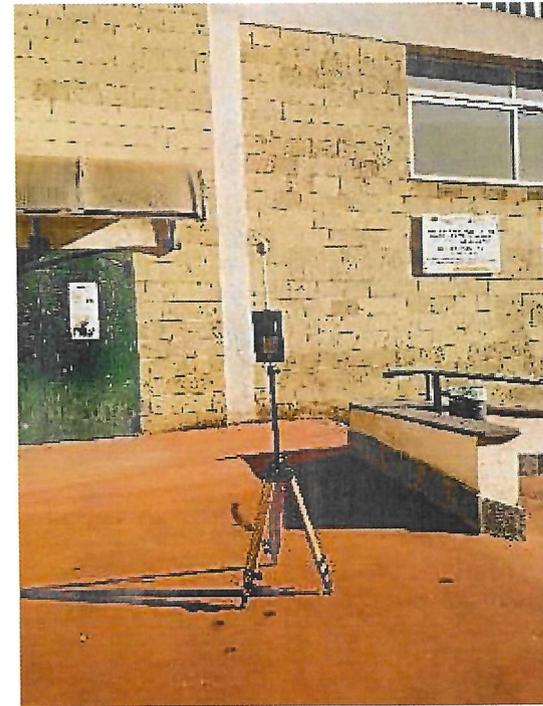


Foto 8

10/24



Rapporto di prova EMC N° 33/21  
Misure di esposizione umana ai campi elettromagnetici  
Presso Comune di Monte di Procida (NA)

21/12/2021

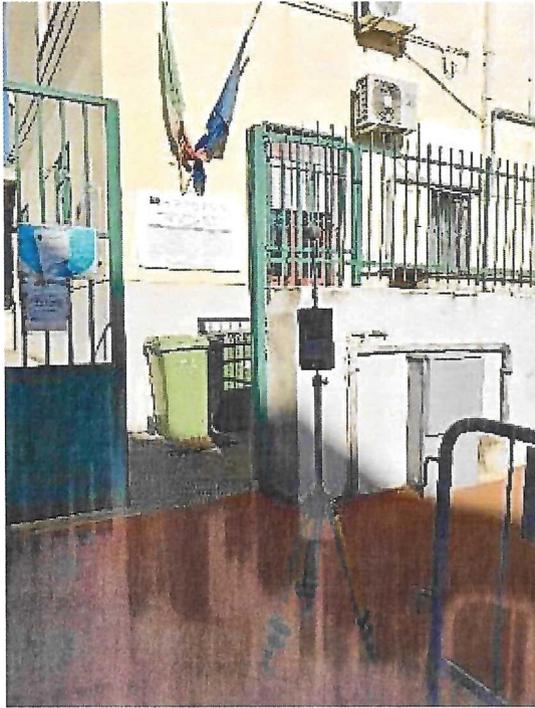


Foto 9



Foto 10

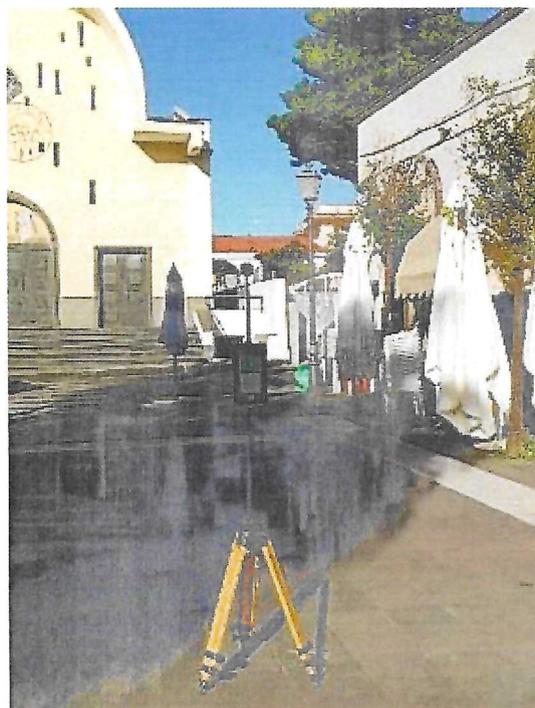


Foto 11

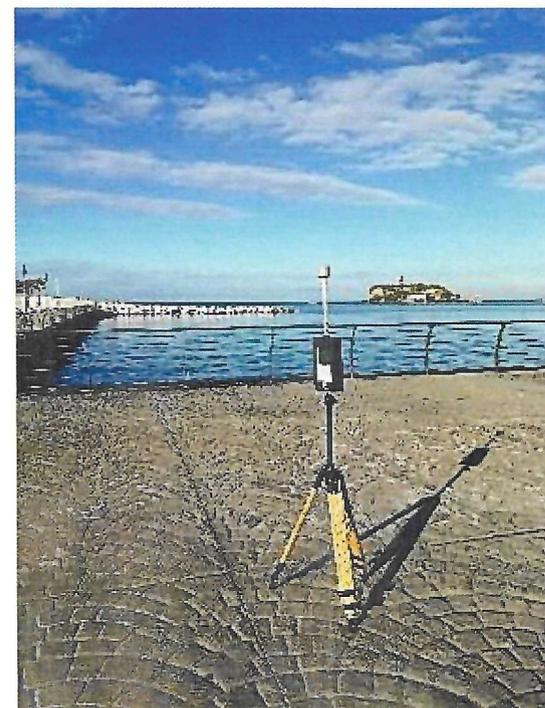


Foto 12



Rapporto di prova EMC N° 33/21  
Misure di esposizione umana ai campi elettromagnetici  
Presso Comune di Monte di Procida (NA)

21/12/2021

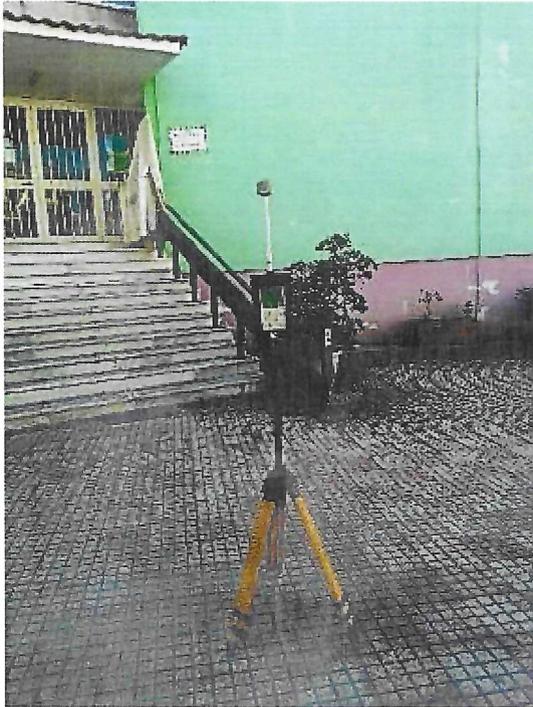


Foto 13



Foto 14

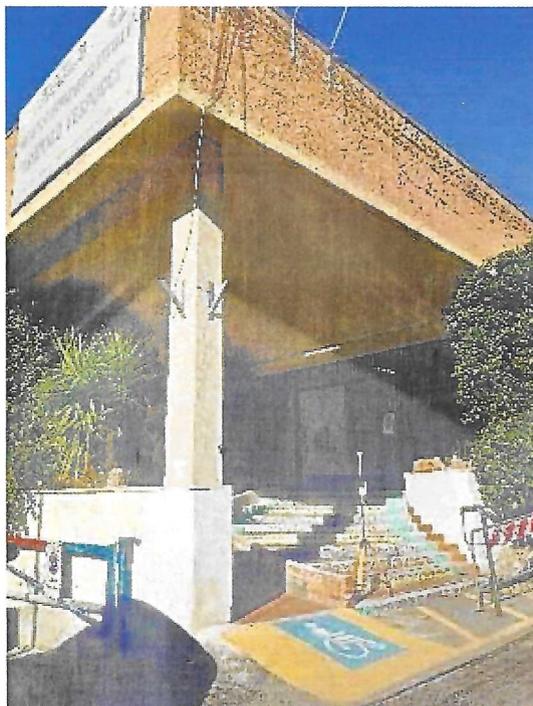


Foto 15



Foto 16

12/24



Rapporto di prova EMC N° 33/21  
Misure di esposizione umana ai campi elettromagnetici  
Presso Comune di Monte di Procida (NA)

21/12/2021



Foto 17

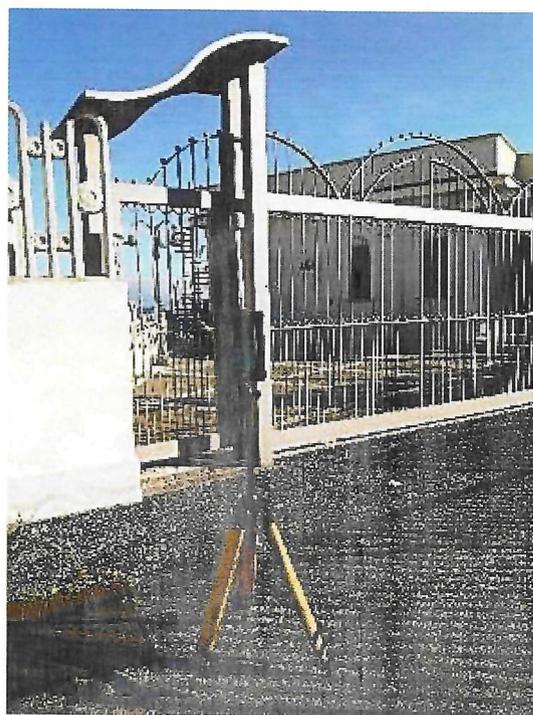


Foto 18

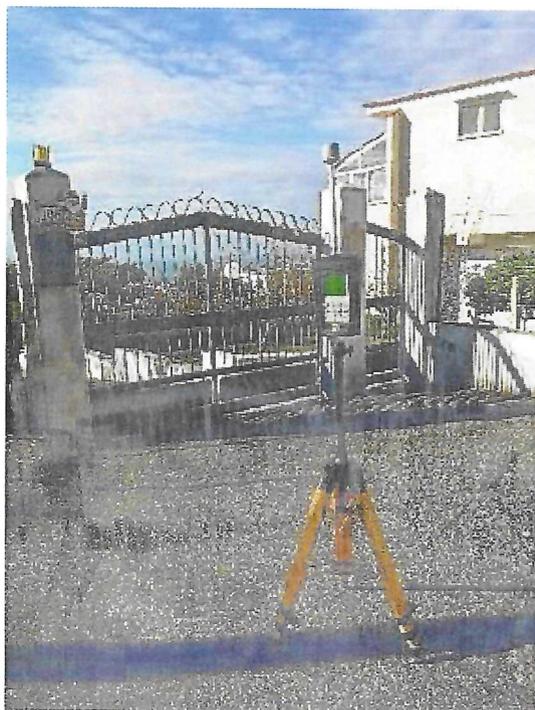


Foto 19



Rapporto di prova EMC N° 33/21  
Misure di esposizione umana ai campi elettromagnetici  
Presso Comune di Monte di Procida (NA)

21/12/2021

## **ALLEGATO B: Certificati di taratura degli strumenti utilizzati**

14/24



Rapporto di prova EMC N° 33/21  
Misure di esposizione umana ai campi elettromagnetici  
Presso Comune di Monte di Procida (NA)

21/12/2021



SOMI s.r.l.  
Tel. +39 08 41202164  
Fax. +39 08 41202055  
P.I.C.F. 09410291029  
Piazz. Tecnologico Pisciardi  
Via Giacomo Peano, 420020 P. 00181 Roma  
Cap. Soc. 95.000.000.000

CERTIFICATE OF CALIBRATION

Item	Field Meter
Manufacturer	MARQA S.T.S. / PMM
Model	8053
Serial number	0220110430
Calibration procedure	INTERNAL PROCEDURE MT-1001-STD
Date(s) of measurements	2021-10-01
Date of emission	2021-10-01
Result of calibration	MEASUREMENT RESULTS WITHIN SPECIFICATIONS
Certificate number	21-S-12646

This document displays the procedure and the instrumental chain used to verify the compliance of the equipment under calibration to the technical characteristics required. The results shown in the next pages comes with the traceability chain of the laboratory and the related calibration certificates in their course of validity. Uncertainty declared in this document has been determined in compliance with the document EA-4/02 Expression of uncertainty of Measurement in Calibration and is expressed with a covering factor k=2, corresponding to a confidence level of about 95%.

Person in charge  
Jan Bull Wilkinson

Measurement operator  
ing. Marco Borrajs

This present certificate may not be produced other than full except with the prior written permission of the issuing center.  
Calibration certificates are not valid without a signature.

Certificate n. 21-S-12646

Page 1 of 3



15/24



Rapporto di prova EMC N° 33/21  
Misure di esposizione umana ai campi elettromagnetici  
Presso Comune di Monte di Procida (NA)

21/12/2021



MPB s.r.l.  
Tel. +39 081 2327144  
Fax. +39 081 4129603  
P.I.C.F. 05415291023  
Polo Tecnologico Eoliano  
Via Giacomo Pannofino, 400/402 - 80131 Napoli  
Cap. Soc. Int. Min. 100.000,00 euro

LABORATORY CHAIN OF TRACEABILITY

The following table shows the equipment used for this calibration procedure along with the reference list for traceability

Equipment	Standard	Model	Calibration
Signal Generator	Frequency	Agilent N6183A	LAT 019 60168
Function/Arbitrary Waveform Generator	Frequency	Rigol DG4202	LAT 019 60177
Multimeter	A.C. Voltage	Hewlett Packard 34401A	LAT 019 60197
Power Sensor	R.F. Power	Agilent U2004A	LAT 019 60173
Power Sensor	R.F. Power	Agilent U2004A	LAT 019 60175
Power Sensor	R.F. Power	Agilent U2000A	LAT 019 60170
Directional Coupler	R.F. Power	Agilent 7720-001	LAT 019 60184
Directional Coupler	R.F. Power	Wavetone DS110-10	LAT 019 60188
20dB attenuator 7mm	Attenuation	Mini-Circuits BW-N20W5+	LAT 019 60183
30dB attenuator 7mm	Attenuation	Mini-Circuits UNAT-30+	LAT 019 60184
30dB attenuator 7mm	Attenuation	Mini-Circuits UNAT-30+	LAT 019 60185
30dB attenuator 7mm	Attenuation	Mini-Circuits UNAT-30+	LAT 019 60186
30dB attenuator 7mm	Attenuation	Mini-Circuits UNAT-30+	LAT 019 60187
Double Guide Horn Antenna	-	ETS Leindgren 3116B	UKAS 2020010177-1
Electric Field Probe	Electric Field	NARDA S.T.S. EP-603	LAT 008 00605791 E

The present certificate may not be produced other than full except with the prior written permission of the issuing center.  
Calibration certificates are not valid without a signature.

Certificate n. 21-S-12648

Page 2 of 3



16/24



Rapporto di prova EMC N° 33/21  
Misure di esposizione umana ai campi elettromagnetici  
Presso Comune di Monte di Procida (NA)

21/12/2021



MPB s.r.l.  
Tel. +39 081 4120294  
Fax +39 081 4120283  
P.I.C.A.T. 05410261009  
P.A.S. Tecnologie Telemetriche  
Via Cassino Piccola, 400-402 - 80131 Napoli  
Cap. Soc. in Val. 100.000,00 euro

#### CALIBRATION UNCERTAINTY

The uncertainty stated in this document does not take into account the long term stability of the monitor. For the purpose of this certificate the expanded uncertainties are given below.

Domain	Uncertainty
Voltage reference	1.2%

#### MEASUREMENT CONDITIONS

All the instruments considered in the chain, comprising the equipment under calibration, were turned on at least 15 minutes (or the minimum warm up time stated in the manual, if present) to avoid any thermal drift.

The environmental conditions of temperature and relative humidity were monitored during the entire calibration procedure.

#### CALIBRATION

The following tests were made on the instrument to ensure its full functionality and performance.

Test	Result
Fluoresce	PASS
Serial interface	PASS
Optical interface	PASS
Probe recognition	PASS
Internal voltage reference error	< 1%
Battery performance	PASS

The present certificate may not be preserved other than full except with the prior written permission of the issuing center.

Calibration certificates are not valid without a signature.

Certificate n. 21-S-12549

Page 3 of 3



17/24



Rapporto di prova EMC N° 33/21  
Misure di esposizione umana ai campi elettromagnetici  
Presso Comune di Monte di Procida (NA)

21/12/2021



MPB s.r.l.  
Tel. +39 0847 400744  
Fax +39 0847 400883  
P.I.C.V. 0847329079  
Via S. Onofrio, 100/101  
400742 - 00179 Roma  
Cap. Soc. Im. var. 100.000,00 euro

CERTIFICATE OF CALIBRATION

Item	Electric Field Probe 0 to 10 MHz - 7000.00 MHz
Manufacturer	NARDA S.T.S. / PMM
Model	EP 745
Serial number	000WX00810
Calibration procedure	INTERNAL PROCEDURE EP-1000-STD
Date(s) of measurements	2021-10-01
Date of emission	2021-10-01
Result of calibration	MEASUREMENT RESULTS WITHIN SPECIFICATIONS
Certificate number	21-S-12650

This document displays the procedure and the instrumental chain used to verify the compliance of the equipment under calibration to the technical characteristics required. The results shown in the next pages comes with the traceability chain of the laboratory and the related calibration certificates in their course of validity. Uncertainty declared in this document has been determined in compliance with the document EA-4/02 Expression of uncertainty of Measurement in Calibration and is expressed with a covering factor  $k=2$ , corresponding to a confidence level of about 95%.

The measurement procedure and the instrumental chain used to obtain the results shown in this document are compliant with IEEE Std 1309 Standard for Calibration of Electromagnetic Field Sensors and Probes, Excluding Antennas, from 5 kHz to 40 GHz. The measurement results are determined by the comparison with traceable standards.

Person in charge  
Jan Bull Wilkerson

Measurement operator  
ing. Marco Simeoni

This present certificate may not be produced other than full, except with the prior written permission of the issuing center.

Calibration certificates are not valid without a signature.

Certificate n. 21-S-12650

Page 1 of 7



18/24



Rapporto di prova EMC N° 33/21  
Misure di esposizione umana ai campi elettromagnetici  
Presso Comune di Monte di Procida (NA)

21/12/2021



MPB s.r.l.  
Tel. +39 081 200394  
Fax +39 081 200600  
P.I.C. n. 08410297001  
Via S. Maria Maddalena, 14  
02019 Roma  
Cap. Soc. int. var. 500.000,00 euro

LABORATORY CHAIN OF TRACEABILITY

The following table shows the equipment used for this calibration procedure along with the reference list for traceability

Equipment	Standard	Model	Calibration
Signal Generator	Frequency	Agilent N5163A	LAT 019 60168
Function/Arbitrary Waveform Generator	Frequency	Rigol DG402	LAT 019 60177
Multimeter	A.C. Voltage	Heathkit Packard 34401A	LAT 019 60197
Power Sensor	R.F. Power	Agilent U2004A	LAT 019 60173
Power Sensor	R.F. Power	Agilent U2004A	LAT 019 60175
Power Sensor	R.F. Power	Agilent U2000A	LAT 019 60179
Directional Coupler	R.F. Power	Agilent 7720-001	LAT 019 60194
Directional Coupler	R.F. Power	Wentstone CB10-10	LAT 019 60188
20dB attenuator 7mm	Attenuation	Mini-Circuits BW-N20WS+	LAT 019 60183
30dB attenuator 7mm	Attenuation	Mini-Circuits UNAT-30+	LAT 019 60184
30dB attenuator 7mm	Attenuation	Mini-Circuits UNAT-30+	LAT 019 60188
30dB attenuator 7mm	Attenuation	Mini-Circuits UNAT-30+	LAT 019 60186
30dB attenuator 7mm	Attenuation	Mini-Circuits UNAT-30+	LAT 019 60187
Double Guide Horn Antenna	-	ETS Lindgren 3116B	UKAS 2020010177-1
Electric Field Probe	Electric Field	NARDA S.T.S. EP-603	LAT 008 00606791E

The present certificate may not be produced other than full except with the prior written permission of the issuing center.  
Calibration certificates are not valid without a signature.

Certificate n. 21-G-12620

Page 2 of 7



19/24



Rapporto di prova EMC N° 33/21  
Misure di esposizione umana ai campi elettromagnetici  
Presso Comune di Monte di Procida (NA)

21/12/2021



MPB s.r.l.  
Tel. +39 08 41 900744  
Fax. +39 08 41 900800  
P.I.C.P. 02419410800  
Pia. Tecnologico Elettro  
Via Garzone Perini, 400/402 - 00121 Roma  
Cap. Soc. Int. Var. 100.000,00 euro

#### METHOD OF CALIBRATION

The calibration procedure of a field strength monitor requires the generation of an electromagnetic field of a known strength, frequency and polarization. This field is called reference field.

The degree of knowledge of the characteristics of the field is directly related to the environment where it is generated: if it's possible to have the field propagate in an almost-plane wave configuration then the profile can be easily monitored through analytic calculus of reference standard.

The low frequency field (up to 300MHz) is generated inside a square section TEM cell with side of 60cm. The high frequency field (up to 40GHz) is generated inside a full anechoic chamber, through a multi-antenna radiating system.

In both cases, the probe is aligned so that the shaft is perpendicular to the measured field (see IEEE 1309.4.2.2.3 Physical minor axis alignment) in order to minimize the error introduced by the coupling between the shaft and the electromagnetic wave. Once the probe has been positioned and a field is established the field probe is rotated 360° around the physical minor axis. The orientation, with respect to the incident field at the maximum response, is used for the calibration.

#### CALIBRATION UNCERTAINTY

The uncertainty stated in this document does not take into account the long term stability of the monitor. For the purpose of this certificate the expanded uncertainties are given below.

Domain	Uncertainty
Frequencies up to 300MHz	12%
Frequencies from 300MHz to 3000MHz	16%
Frequencies from 3000MHz to 7000MHz	21%

#### MEASUREMENT CONDITIONS

All the instruments considered in the chain, comprising the equipment under calibration, were turned on at least 15 minutes (or the minimum warm up time stated in the manual, if present) to avoid any thermal drift.

The environmental conditions of temperature and relative humidity were monitored during the entire calibration procedure.

The present certificate may not be produced other than full except with the prior written permission of the issuing center.

Calibration certificates are not valid without a signature.

Certificate n. 21-S-12650

Page 3 of 7



20/24



Rapporto di prova EMC N° 33/21  
 Misure di esposizione umana ai campi elettromagnetici  
 Presso Comune di Monte di Procida (NA)

21/12/2021



MPB s.r.l.  
 Tel. +39 0847 300744  
 Fax +39 0847 300900  
 P.I. C.F. 05413991022  
 Polo Tecnologico Eureka  
 Via Giacomo Perini, 401402 - 05 031 Roma  
 Cap. Soc. 95.000.000 euro

**FREQUENCY FLATNESS**

Frequency flatness calibration confronts the field value shown by the equipment under test with the reference field at different frequencies.

The field generated at frequencies below 300MHz is obtained through the propagation of a TEM mode inside a TEM cell.

The field strength generated inside a TEM cell with a distance  $d$  between the outer and inner conductor, powered from a Port and loaded on an Impedance ZTEM is given by the relation (Myron L. Crawford Generation of Standard EM Fields Using TEM Transmission Cells, November 1974)

$$E_{ref} = \sqrt{\frac{R_{TEM} + Z_{TEM}}{d}} \left[ \frac{P}{Z_{TEM}} \right]$$

The determination of the field through mathematical means complies with IEEE Std 1309 Method B (see IEEE Std 1309-4.1 Calibration Methods)

Field generated at frequencies above 400MHz is obtained through the propagation of a plane wave inside a full anechoic chamber. The shielded enclosure surrounding the anechoic environment ensures that the field generated inside a specific volume (called quiet zone) is known and the field strength measurement is repeatable. The reference field strength is measured through a calibrated probe, and complies with IEEE Std 1309 Method A (see IEEE Std 1309-4.1 Calibration Methods)

This calibration procedure determines a correction factor to be used in measurements. The actual field can be obtained by multiplying the measured field value with the correction factor. The following results were obtained from the measurements.

Frequency [MHz]	Reference Field [V/m]	Measured Field [V/m]	Correction Factor
0.1000	5.0000	4.4700	1.1420
0.1000	6.0000	5.4400	1.0990
0.5000	4.0000	5.5000	1.0500
1.0000	4.0000	5.0000	1.0700
3.0000	6.0000	6.1000	0.9800
5.0000	5.0000	6.1700	0.8400
10.0000	4.0000	4.2500	0.9500
15.0000	5.0000	5.0000	0.9900
10.0000	5.0000	5.0000	1.0000
50.0000	4.0000	5.8100	1.0000
100.0000	6.0000	5.9600	1.0200
100.0000	6.0000	6.4000	1.0000
200.0000	6.0000	6.1000	0.9800
400.0000	6.0000	6.1000	0.9800
670.0000	5.0000	6.3000	0.7900
1000.0000	4.0000	6.4000	0.6200
1000.0000	4.0000	6.4000	0.6200
1000.0000	5.0000	6.4000	0.7800
1000.0000	6.0000	6.4000	0.9400
1000.0000	8.0000	6.4000	1.2500
1000.0000	10.0000	6.4000	1.5600
1000.0000	15.0000	6.4000	2.3400
1000.0000	20.0000	6.4000	3.1200
1000.0000	30.0000	6.4000	4.5000
1000.0000	40.0000	6.4000	5.8800
1000.0000	50.0000	6.4000	7.2600
1000.0000	60.0000	6.4000	8.6400
1000.0000	80.0000	6.4000	11.3600
1000.0000	100.0000	6.4000	14.0800
1000.0000	150.0000	6.4000	20.5600
1000.0000	200.0000	6.4000	27.0400
1000.0000	300.0000	6.4000	38.5200
1000.0000	400.0000	6.4000	50.0000
1000.0000	500.0000	6.4000	61.4800
1000.0000	600.0000	6.4000	72.9600
1000.0000	800.0000	6.4000	97.2800
1000.0000	1000.0000	6.4000	121.6000
1000.0000	1500.0000	6.4000	176.9200
1000.0000	2000.0000	6.4000	232.2400
1000.0000	3000.0000	6.4000	337.5600
1000.0000	4000.0000	6.4000	442.8800
1000.0000	5000.0000	6.4000	548.2000
1000.0000	6000.0000	6.4000	653.5200
1000.0000	8000.0000	6.4000	857.8400
1000.0000	10000.0000	6.4000	1062.1600
1000.0000	15000.0000	6.4000	1516.4800
1000.0000	20000.0000	6.4000	1970.8000
1000.0000	30000.0000	6.4000	2925.1200
1000.0000	40000.0000	6.4000	3879.4400
1000.0000	50000.0000	6.4000	4833.7600
1000.0000	60000.0000	6.4000	5788.0800
1000.0000	80000.0000	6.4000	7732.4000
1000.0000	100000.0000	6.4000	9676.7200
1000.0000	150000.0000	6.4000	14221.0400
1000.0000	200000.0000	6.4000	18765.3600
1000.0000	300000.0000	6.4000	28309.6800
1000.0000	400000.0000	6.4000	37854.0000
1000.0000	500000.0000	6.4000	47398.3200
1000.0000	600000.0000	6.4000	56942.6400
1000.0000	800000.0000	6.4000	76386.9600
1000.0000	1000000.0000	6.4000	95831.2800
1000.0000	1500000.0000	6.4000	141275.6000
1000.0000	2000000.0000	6.4000	186720.0000
1000.0000	3000000.0000	6.4000	282164.4000
1000.0000	4000000.0000	6.4000	377608.8000
1000.0000	5000000.0000	6.4000	473053.2000
1000.0000	6000000.0000	6.4000	568497.6000
1000.0000	8000000.0000	6.4000	762942.0000
1000.0000	10000000.0000	6.4000	957386.4000
1000.0000	15000000.0000	6.4000	1411830.8000
1000.0000	20000000.0000	6.4000	1866275.2000
1000.0000	30000000.0000	6.4000	2820719.6000
1000.0000	40000000.0000	6.4000	3775164.0000
1000.0000	50000000.0000	6.4000	4729608.4000
1000.0000	60000000.0000	6.4000	5684052.8000
1000.0000	80000000.0000	6.4000	7628497.2000
1000.0000	100000000.0000	6.4000	9572941.6000
1000.0000	150000000.0000	6.4000	14117386.0000
1000.0000	200000000.0000	6.4000	18661830.4000
1000.0000	300000000.0000	6.4000	28206274.8000
1000.0000	400000000.0000	6.4000	37750719.2000
1000.0000	500000000.0000	6.4000	47295163.6000
1000.0000	600000000.0000	6.4000	56839608.0000
1000.0000	800000000.0000	6.4000	76284052.4000
1000.0000	1000000000.0000	6.4000	95728496.8000
1000.0000	1500000000.0000	6.4000	141172941.2000
1000.0000	2000000000.0000	6.4000	186617385.6000
1000.0000	3000000000.0000	6.4000	282061830.0000
1000.0000	4000000000.0000	6.4000	377506274.4000
1000.0000	5000000000.0000	6.4000	472950718.8000
1000.0000	6000000000.0000	6.4000	568395163.2000
1000.0000	8000000000.0000	6.4000	762839607.6000
1000.0000	10000000000.0000	6.4000	957284052.0000
1000.0000	15000000000.0000	6.4000	1411728496.4000
1000.0000	20000000000.0000	6.4000	1866172940.8000
1000.0000	30000000000.0000	6.4000	2820617385.2000
1000.0000	40000000000.0000	6.4000	3775061829.6000
1000.0000	50000000000.0000	6.4000	4729506274.0000
1000.0000	60000000000.0000	6.4000	5683950718.4000
1000.0000	80000000000.0000	6.4000	7628395162.8000
1000.0000	100000000000.0000	6.4000	9572839607.2000
1000.0000	150000000000.0000	6.4000	14117281551.6000
1000.0000	200000000000.0000	6.4000	18661725996.0000
1000.0000	300000000000.0000	6.4000	28206170440.4000
1000.0000	400000000000.0000	6.4000	37750614884.8000
1000.0000	500000000000.0000	6.4000	47295059329.2000
1000.0000	600000000000.0000	6.4000	56839503773.6000
1000.0000	800000000000.0000	6.4000	76283943218.0000
1000.0000	1000000000000.0000	6.4000	95728387662.4000
1000.0000	1500000000000.0000	6.4000	141172832056.8000
1000.0000	2000000000000.0000	6.4000	186617276501.2000
1000.0000	3000000000000.0000	6.4000	282061720945.6000
1000.0000	4000000000000.0000	6.4000	377506165390.0000
1000.0000	5000000000000.0000	6.4000	472950609834.4000
1000.0000	6000000000000.0000	6.4000	568395054278.8000
1000.0000	8000000000000.0000	6.4000	762839403723.2000
1000.0000	10000000000000.0000	6.4000	957283848167.6000
1000.0000	15000000000000.0000	6.4000	1411728292112.0000
1000.0000	20000000000000.0000	6.4000	1866172736556.4000
1000.0000	30000000000000.0000	6.4000	2820617181000.8000
1000.0000	40000000000000.0000	6.4000	3775061625445.2000
1000.0000	50000000000000.0000	6.4000	4729506069889.6000
1000.0000	60000000000000.0000	6.4000	5683950514334.0000
1000.0000	80000000000000.0000	6.4000	7628394008778.4000
1000.0000	100000000000000.0000	6.4000	9572838453222.8000
1000.0000	150000000000000.0000	6.4000	14117282881667.2000
1000.0000	200000000000000.0000	6.4000	18661727326111.6000
1000.0000	300000000000000.0000	6.4000	28206171770556.0000
1000.0000	400000000000000.0000	6.4000	37750616214990.4000
1000.0000	500000000000000.0000	6.4000	47295060659434.8000
1000.0000	600000000000000.0000	6.4000	56839505103879.2000
1000.0000	800000000000000.0000	6.4000	76283940048323.6000
1000.0000	1000000000000000.0000	6.4000	95728384492768.0000
1000.0000	1500000000000000.0000	6.4000	141172828482112.4000
1000.0000	2000000000000000.0000	6.4000	186617272926556.8000
1000.0000	3000000000000000.0000	6.4000	282061717370901.2000
1000.0000	4000000000000000.0000	6.4000	377506161815345.6000
1000.0000	5000000000000000.0000	6.4000	472950606259790.0000
1000.0000	6000000000000000.0000	6.4000	568395050704234.4000
1000.0000	8000000000000000.0000	6.4000	762839400148678.8000
1000.0000	10000000000000000.0000	6.4000	957283844593123.2000
1000.0000	15000000000000000.0000	6.4000	1411728281480667.6000
1000.0000	20000000000000000.0000	6.4000	1866172725925112.0000
1000.0000	30000000000000000.0000	6.4000	2820617170369556.4000
1000.0000	40000000000000000.0000	6.4000	3775061614813990.8000
1000.0000	50000000000000000.0000	6.4000	4729506059258435.2000
1000.0000	60000000000000000.0000	6.4000	5683950503702879.6000
1000.0000	80000000000000000.0000	6.4000	7628394002647324.0000
1000.0000	100000000000000000.0000	6.4000	9572838448091768.4000
1000.0000	150000000000000000.0000	6.4000	1411728280036212.8000
1000.0000	200000000000000000.0000	6.4000	1866172724480657.2000
1000.0000	300000000000000000.0000	6.4000	2820617168925101.6000
1000.0000	400000000000000000.0000	6.4000	3775061613369546.0000
1000.0000	500000000000000000.0000	6.4000	4729506057813990.4000
1000.0000	600000000000000000.0000	6.4000	5683950502258434.8000
1000.0000	800000000000000000.0000	6.4000	7628394001202879.2000
1000.0000	1000000000000000000.0000	6.4000	9572838446647323.6000
1000.0000	1500000000000000000.0000	6.4000	1411728279381868.0000
1000.0000	2000000000000000000.0000	6.4000	1866172723826312.4000
1000.0000	3000000000000000000.0000	6.4000	2820617167770756.8000
1000.0000	4000000000000000000.0000	6.4000	3775061612215201.2000
1000.0000	5000000000000000000.0000	6.4000	4729506056659645.6000
1000.0000	6000000000000000000.0000	6.4000	5683950501104090.0000
1000.0000	8000000000000000000.0000	6.4000	7628394000048534.4000
1000.0000	10000000000000000000.0000	6.4000	9572838445192978.8000
1000.0000	15000000000000000000.0000	6.4000	1411728278031513.2000
1000.0000	20000000000000000000.0000	6	



Rapporto di prova EMC N° 33/21  
Misure di esposizione umana ai campi elettromagnetici  
Presso Comune di Monte di Procida (NA)

21/12/2021



MPB s.r.l.  
Tel. +39 08 4120704  
Fax +39 08 4120703  
P.I.C.C. 0942291003  
Piazz. S. Antonio 17/18/19  
Via Giuseppe Petrosi, 400402 - 00131 Roma  
Cap. Soc. Int. Var. 100.000,00 euro

Frequency [MHz]	Reference Field [V/m]	Measured Field [V/m]	Correction Factor
1000.0000	6.0000	6.2300	0.0500
1490.0000	6.0000	7.3200	0.0400
1800.0000	6.0000	6.8000	0.0700
4000.0000	6.0000	6.4800	1.0100
4500.0000	6.0000	6.4400	0.5300
9000.0000	6.0000	6.4000	1.0000
5500.0000	6.0000	6.5300	0.0200
6000.0000	6.0000	6.0000	1.1900
6500.0000	6.0000	6.4000	1.0900



The present certificate may not be produced other than full except with the prior written permission of the issuing center

Calibration certificates are not valid without a signature

Certificate n. 21-S-12660

Page 5 of 7



22/24



Rapporto di prova EMC N° 33/21  
Misure di esposizione umana ai campi elettromagnetici  
Presso Comune di Monte di Procida (NA)

21/12/2021

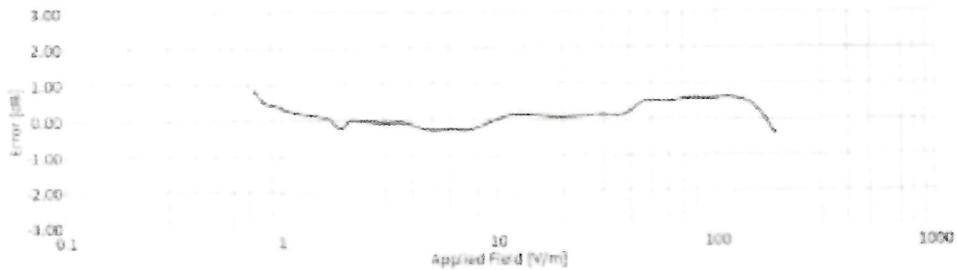


MPB s.r.l.  
Tel. +39 08 41707144  
Fax +39 08 41707683  
P.I.C.P. 04102910325  
Piazz. S. Maria Maddalena 14/B/100  
Via Garibaldi Fiume, 422462 - 30131 Montebelluna  
Cap. Soc. Irit. Ver. 400.000,00 euro

LINEARITY

E-Field measurements are obtained through the use of a series of dipoles. The RF voltage across the dipole is rectified by a diode system that suffers from linearity deviation. The probe internally compensates for this deviation through the use of correction factors. This calibration verifies the magnitude of error between an applied test and the compensated value measured by the probe. All the measurements are done at 50MHz.

Applied Field [V/m]	Measured Field [V/m]	Error [dB]
0.7450	0.8219	0.8520
0.8390	0.9054	0.4990
0.9380	0.9942	0.4180
1.0530	1.0901	0.3020
1.1810	1.2039	0.2180
1.3250	1.3302	0.1480
1.4870	1.5008	0.1150
1.6680	1.6712	0.0880
1.8720	1.8250	-8.2210
2.1010	2.1001	-0.0030
2.3570	2.3519	-0.0190
2.6470	2.6413	-0.0210
2.9750	2.7045	-9.0740
3.3450	3.3441	-0.0020
3.7600	3.7600	0.0000
4.2250	4.2250	0.0000
4.7450	4.7450	0.0000
5.3250	5.3250	0.0000
5.9700	5.9700	0.0000
6.6850	6.6850	0.0000
7.4750	7.4750	0.0000
8.3450	8.3450	0.0000
9.3000	9.3000	0.0000
10.3450	10.3450	0.0000
11.4800	11.4800	0.0000
12.8000	12.8000	0.0000
14.3200	14.3200	0.0000
16.0500	16.0500	0.0000
18.0000	18.0000	0.0000
20.1750	20.1750	0.0000
22.6000	22.6000	0.0000
25.2900	25.2900	0.0000
28.2500	28.2500	0.0000
31.5000	31.5000	0.0000
35.0600	35.0600	0.0000
38.9500	38.9500	0.0000
43.2000	43.2000	0.0000
47.8300	47.8300	0.0000
52.8700	52.8700	0.0000
58.3500	58.3500	0.0000
64.3000	64.3000	0.0000
70.7500	70.7500	0.0000
77.7500	77.7500	0.0000
85.3500	85.3500	0.0000
93.6000	93.6000	0.0000
102.5500	102.5500	0.0000
112.2500	112.2500	0.0000
122.7500	122.7500	0.0000
134.1000	134.1000	0.0000
146.3500	146.3500	0.0000
159.5500	159.5500	0.0000
173.7500	173.7500	0.0000



The present certificate may not be produced other than full except with the prior written permission of the issuing center.  
Calibration certificates are not valid without a signature.  
Certificate n. 21-S-12069  
Page 6 of 7



23/24



Rapporto di prova EMC N° 33/21  
 Misure di esposizione umana ai campi elettromagnetici  
 Presso Comune di Monte di Procida (NA)

21/12/2021



MPS s.r.l.  
 Tel. +39 06 4120744  
 Fax. +39 06 4120653  
 P.I./C.F. 05415291003  
 Polo Tecnologico Tiburtino  
 Via Giacomo Paroni, 400/402 - 00131 Roma  
 Cap. Soc. Int. Ver. 100.000,00 euro

**ISOTROPY**

Isotropic E-field probes are built with multiple dipoles on different orientations. By having at least 3 dipoles placed on mutually orthogonal directions the simultaneous reading of the dipoles ensures that the field can be evaluated disregarding of the wave polarization. An example could be:

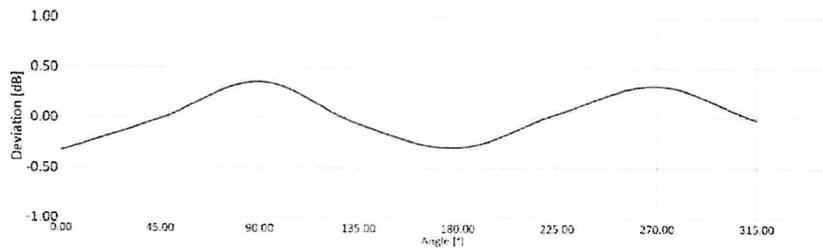
$$E_{ISOTROPIC} = \sqrt{E_x^2 + E_y^2 + E_z^2}$$

The isotropy calibration verifies the magnitude of the error introduced by different directions of incidence of the field relatively to the probe orientation. The field is measured at different angles and the geometric mean of the values is computed. The deviation error is expressed by the following relation:

$$Deviation_{dB} = 20 \times \log_{10} \left( \frac{Measured\ Field_i}{Mean} \right)$$

All the measurements are done at 50MHz and 6 V/m

Angle [°]	Measured Field [V/m]	Deviation [dB]
0	5.8000	-0.3290
45	6.0200	-0.0150
90	6.2800	0.3610
135	5.9800	-0.0630
180	5.8300	-0.2940
225	6.0600	0.0410
270	6.2500	0.3210
315	6.0100	-0.0220



The present certificate may not be produced other than full except with the prior written permission of the issuing center.  
 Calibration certificates are not valid without a signature  
 Certificate n. 21-S-12650  
 Page 7 of 7



24/24

*[Handwritten signature]*