

Progettazione e Consulenza Impianti
P.IVA 01002750253 C.F. DLMLEI62L30A757Y
Studio Tecnico: via S.Francesco n°18 32100 Belluno
Tel. e Fax: 0437 33627 e-mail: eliodalmas@libero.it

Committente: **NRG ENERGIA**
Via Mancini, 4/B
Loc. Sasso Morelli
40026 IMOLA

PROVE DI SCHERMATURA AI CAMPI ELETTROMAGNETICI CON TAPPETI SCHERMANTI

**IL TECNICO
DAL MAS per.ind. ELIO**

Belluno, 5 aprile 2012

INDICE

| | |
|---|----|
| GENERALITA' | 2 |
| CONDIZIONI DI ESECUZIONE DELLE PROVE | 2 |
| PUNTI DI MISURA | 2 |
| MISURE EFFETTUATE..... | 3 |
| TAPPETI ESAMINATI..... | 4 |
| STRUMENTAZIONE UTILIZZATA | 5 |
| VALORI RILEVATI..... | 7 |
| TAPPETO PICCOLO RETTANGOLARE RILIEVO CEM AF: | 8 |
| ESECUZIONE DELLE MISURE: | 9 |
| TAPPETO PICCOLO RETTANGOLARE UTILIZZO PER MOUSE: | 16 |
| ESECUZIONE DELLE MISURE: | 17 |
| TAPPETO GRANDE FORMA CIRCOLARE UTILIZZO A PAVIMENTO:..... | 21 |
| ESECUZIONE DELLE MISURE: | 22 |
| TAPPETO GRANDE FORMA RETTANGOLARE UTILIZZO A PAVIMENTO: | 26 |
| ESECUZIONE DELLE MISURE: | 27 |
| TAPPETO GRANDE FORMA CIRCOLARE RILIEVO CEM BF: | 31 |
| ESECUZIONE DELLE MISURE: | 32 |
| TAPPETO GRANDE FORMA RETTANGOLARE RILIEVO CEM BF: | 36 |
| ESECUZIONE DELLE MISURE: | 37 |
| TAPPETO GRANDE FORMA CIRCOLARE RILIEVO CEM BF: | 41 |
| ESECUZIONE DELLE MISURE: | 42 |
| TAPPETO GRANDE FORMA CIRCOLARE RILIEVO CEM BF: | 45 |
| TAPPETO GRANDE FORMA RETTANGOLARE RILIEVO CEM BF: | 49 |
| ESECUZIONE DELLE MISURE: | 50 |
| TAPPETO GRANDE FORMA RETTANGOLARE RILIEVO CEM BF: | 53 |
| CONCLUSIONI..... | 57 |

GENERALITA'

La presente relazione è finalizzata a valutare il livello di schermatura, in relazione all'esposizione ai campi elettromagnetici in alta frequenza e in bassa frequenza, ottenuta attraverso l'uso di tappeti schermanti prodotti dalla ditta NRG ENERGIA.

Le misure sono state eseguite dal tecnico incaricato DAL MAS per. ind. Elio presso il proprio studio simulando delle situazioni tipiche di applicazione ed uso dei tappetini.

CONDIZIONI DI ESECUZIONE DELLE PROVE

Per il rilievo si è operato considerando le seguenti applicazioni:

➤ **TAPPETO PICCOLO RETTANGOLARE**

Utilizzato per poggiare un telefonino od un apparecchio generante campi elettromagnetici in alta frequenza:

Utilizzato come tappetino per il mouse del computer.

➤ **TAPPETO GRANDE CIRCOLARE O RETTANGOLARE**

Utilizzato da porre sotto i piedi nella postazione di lavoro a computer o comunque vicino ad una fonte di campi elettromagnetici.

I rilievi effettuati comunque possono essere considerati anche per altre condizioni simili a quelle delle prove

PUNTI DI MISURA

Per il rilievo si è operato utilizzando la strumentazione indicata nelle tabelle ed individuando i punti maggiormente significativi allo scopo della presente verifica tecnica.

MISURE EFFETTUATE

Al fine di misurare l'effetto schermante prodotto dai tappetini in esame si è proceduto con le seguenti tipologie di misure tecniche:

- MISURA DI CAMPI ELETTROMAGNETICI AD ALTA FREQUENZA
100kHz – 3GHz

Per eseguire questa misura si è utilizzato un telefonino quale fonte di emissione dei campi elettromagnetici e si sono effettuate le misure posizionando la sonda sopra e sotto il telefonino in diverse condizioni del tappetino come indicato nell'elenco delle misure.

- MISURA DI CAMPI ELETTROMAGNETICI A BASSA FREQUENZA 50Hz

In questo caso come fonte di emissione dei campi elettromagnetici si è utilizzata una postazione di lavoro a computer e una lampada da tavolo come carico elettrico a bassa frequenza.

Allo stesso modo poteva essere utilizzato qualsiasi altro apparecchio elettrico funzionante con l'energia elettrica e l'effetto generato dal tappeto schermante può essere paragonato ai risultati ottenuti.

Si sono effettuate misure di campo elettrico e campo magnetico con diverse condizioni di utilizzo del tappeto come riportato nel dettaglio nell'elenco delle prove.

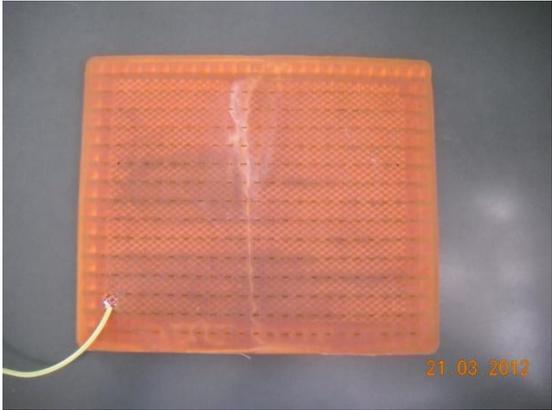
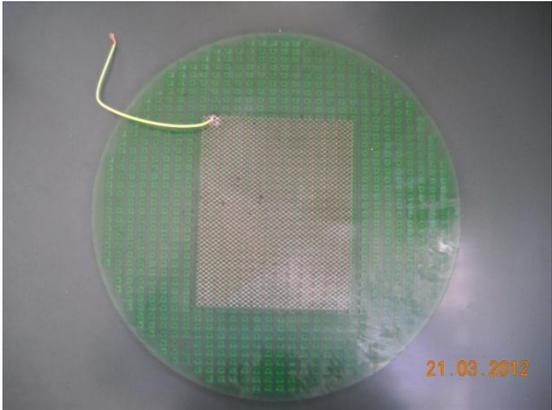
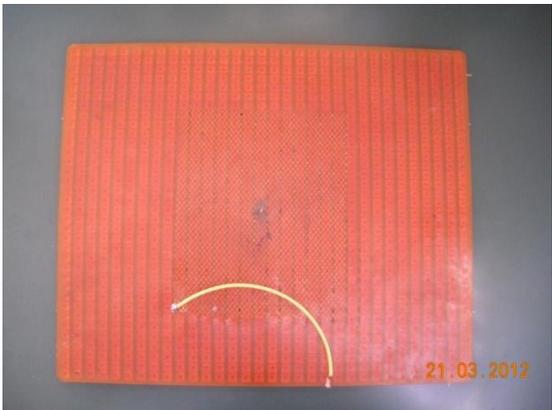
- MISURA DI TENSIONE CORPOREA

La misura di tensione corporea, riferita all'esposizione della persona ai campi elettromagnetici a bassa frequenza, è stata eseguita in riferimento alla fonte di emissione dei campi di una postazione di lavoro a computer e si sono misurate le tensioni indotte nel corpo di una persona nelle varie condizioni di utilizzo del tappetino schermante nel modo specificato nella sezione indicante le misure effettuate.

TAPPETI ESAMINATI

I tappeti oggetto della verifica sono realizzati in materiale plastico con delle forme piramidali su di un lato ed è stata inserita all'interno del tappeto una rete metallica con maglia di circa 4 mm.

Durante le prove sono stati utilizzati i seguenti tappeti:

| | |
|---|---|
| <p>NOME: TAPPETO PICCOLO RETTANGOLARE</p> <p>NOTA: Per effettuare alcune prove è stato posizionato un cavo per il collegamento a terra della retina metallica</p> |  <p>A small rectangular orange mat with a fine metal grid pattern. A yellow wire is connected to the bottom left corner. A date stamp '21.03.2012' is visible in the bottom right corner.</p> |
| <p>NOME: TAPPETO GRANDE CIRCOLARE</p> <p>NOTA: Per effettuare alcune prove è stato posizionato un cavo per il collegamento a terra della retina metallica</p> |  <p>A large circular green mat with a fine metal grid pattern. A yellow wire is connected to the top left edge. A date stamp '21.03.2012' is visible in the bottom right corner.</p> |
| <p>NOME: TAPPETO GRANDE RETTANGOLARE</p> <p>NOTA: Per effettuare alcune prove è stato posizionato un cavo per il collegamento a terra della retina metallica.</p> |  <p>A large rectangular orange mat with a fine metal grid pattern. A yellow wire is connected to the bottom center. A date stamp '21.03.2012' is visible in the bottom right corner.</p> |

STRUMENTAZIONE UTILIZZATA

Per i rilevamenti è stata utilizzata la seguente strumentazione tecnica

| | |
|--|--|
| <p>NOME DELLO STRUMENTO:</p> <p>Registratore ed analizzatore di valori di campi elettromagnetici</p> <p>MODELLO DELLO STRUMENTO:</p> <p>PMM MOD. 8053 MATR. N°0220J00706</p> <p>MODALITA' DI UTILIZZO:</p> <p>Registrazione dei valori misurati di campi elettromagnetici in bassa ed alta frequenza.</p> |  |
| <p>NOME DELLA SONDA:</p> <p>Sensore isotropico di campi magnetici ed elettrici a bassa frequenza EHP-50A, caratteristiche campo di frequenza 5 Hz – 100 kHz, induzione magnetica 10 nT – 10 mT con risoluzione 1 nT e sensibilità 10 nT, campo elettrico 0.1 V/m – 100 kV/m, matr. n° 1311L10523, Errore assoluto $\pm 0,8\text{dB}$</p> <p>MODALITA' DI UTILIZZO:</p> <p>Rilievo di campi elettromagnetici in bassa a 50Hz</p> |  |
| <p>NOME DELLA SONDA:</p> <p>Sensore campi elettromagnetici ad alta frequenza EP 330, caratteristiche campo di frequenza 100kHz – 3GHz, matr. n° 1010J00708, Errore assoluto $\pm 0,3\text{dB}$</p> <p>MODALITA' DI UTILIZZO:</p> <p>Rilievo campi elettromagnetici in alta frequenza</p> |  |

| | |
|---|---|
| <p>NOME DELLO STRUMENTO:</p> <p>Multimetro digitale ad alta sensibilità</p> <p>MODELLO DELLO STRUMENTO:</p> <p>ESCORT EDM-83BS</p> <p>MODALITA' DI UTILIZZO:</p> <p>Strumento di misura di tensione a 50Hz</p> |  |
| <p>NOME DELLA SONDA:</p> <p>Sonda per contatto elettrico manuale</p> <p>MODALITA' DI UTILIZZO:</p> <p>Rilevo della tensione corporea</p> |  |

VALORI RILEVATI

Durante l'esecuzione delle prove con l'utilizzo della strumentazione tecnica, si sono rilevati i valori di campo elettrico, campo magnetico e tensione corporea.

Questi valori sono stati riportati nelle tabelle seguenti dove si indicano i valori efficaci RMS.

Quando le prove hanno richiesto un tempo di misura considerevole, per raccogliere dati sufficienti ad esprimere l'effetto generato dai tappetini, si sono riportati anche i grafici dei valori istantanei misurati.

TAPPETO PICCOLO RETTANGOLARE RILIEVO CEM AF:

MISURA DI CAMPI ELETTRROMAGNETICI IN ALTA FREQUENZA LATO NON SCHERMATO DAL TAPPETO

DISPOSIZIONE DELLA STRUMENTAZIONE



Modalità di esecuzione:

misura di campo elettrico ad alta frequenza
con distanza tra TAPPETO schermante e la
sonda di 0,1m.

La misura viene eseguita sopra la sorgente di
emissione, quindi verso il lato privo di
schermatura.

Sorgente di emissione:

telefono cellulare in ricezione di chiamata

Strumentazione utilizzata

STRUMENTO PMM 8053

SONDA EP 330



ESECUZIONE DELLE MISURE:

MISURA DI CAMPI ELETTRROMAGNETICI IN ALTA FREQUENZA LATO NON SCHERMATO DAL TAPPETO UTILIZZO TAPPETO SOTTO TELEFONO CELLULARE

Tipo di rilievo:

Distanza sonda dello strumento: 0,1 m

Collegamento a terra: no

Misura effettuata senza il tappeto

Osservazioni:

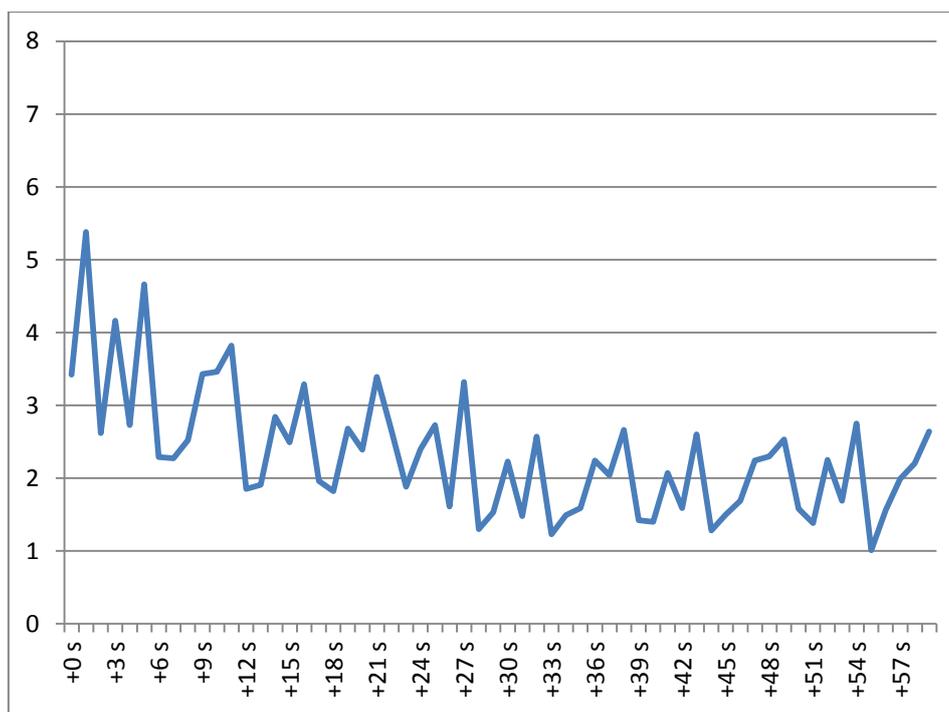
misura iniziale senza tappeto

Esecuzione:



Valore efficace RMS: 2,49 V/m

GRAFICO DEI VALORI ISTANTANEI MISURATI



**MISURA DI CAMPI ELETTRROMAGNETICI IN ALTA FREQUENZA
LATO NON SCHERMATO DAL TAPPETO
UTILIZZO TAPPETO SOTTO TELEFONO CELLULARE**

Tipo di rilievo:

Distanza sonda dello strumento: 0,1 m
Collegamento a terra: NO
Misura effettuata con il tappetino

Esecuzione:

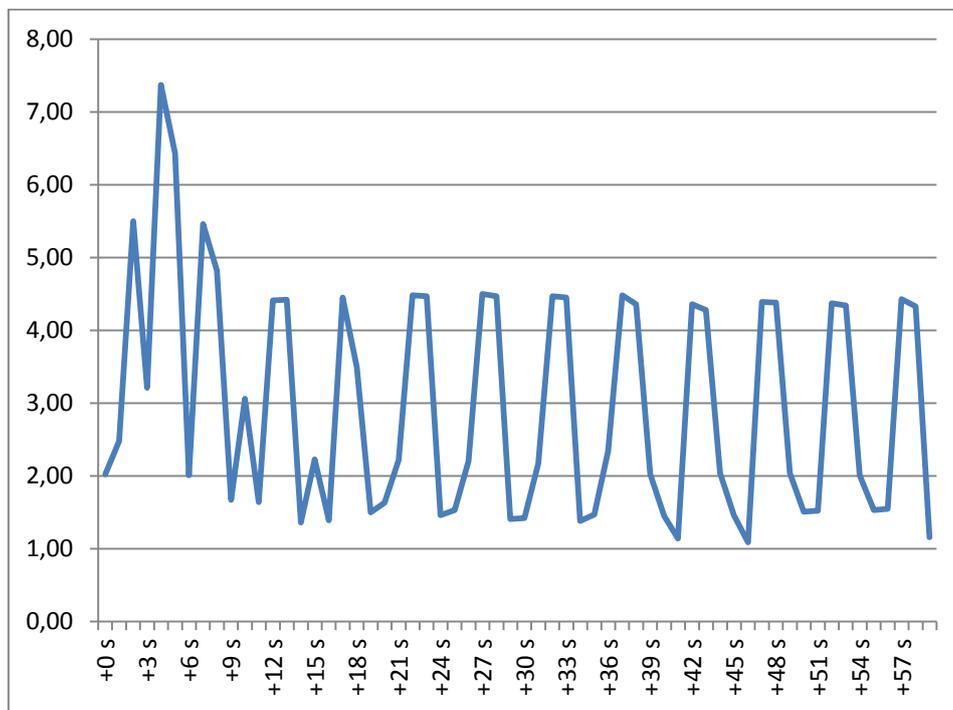


Osservazioni:

il tappeto in questo caso non è collegato a terra e non svolge funzione schermante verso il lato direttamente esposto alla fonte di campi elettromagnetici.

Valore medio RMS: 2,92 V/m

GRAFICO DEI VALORI MISURATI

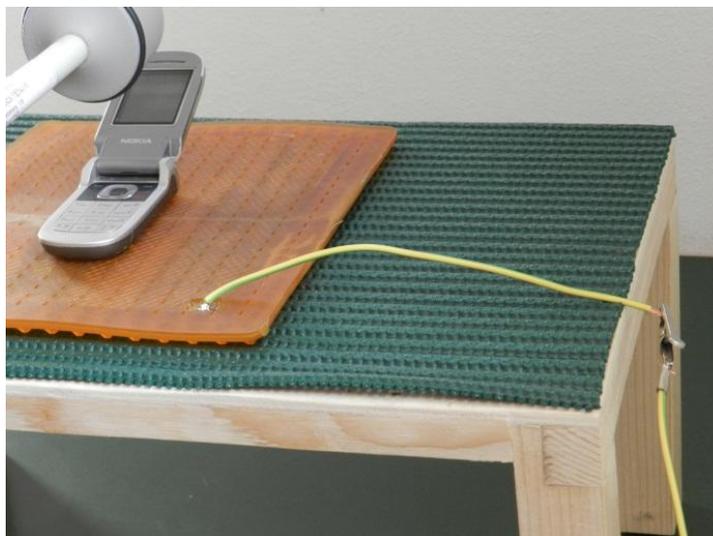


**MISURA DI CAMPI ELETTROMAGNETICI IN ALTA FREQUENZA
LATO NON SCHERMATO DAL TAPPETO
UTILIZZO TAPPETO SOTTO TELEFONO CELLULARE**

Tipo di rilievo:

Distanza sonda dello strumento:
0,1 m
Collegamento a terra: SI
Misura effettuata con il tappeto.

Esecuzione:

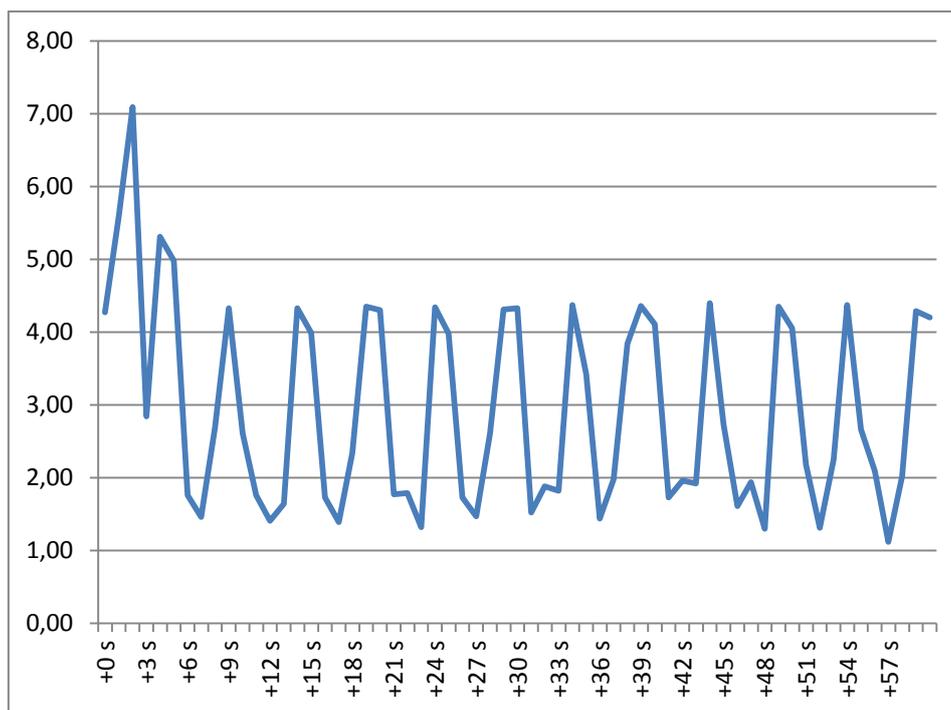


Osservazioni:

il tappeto collegato a terra tende ad amplificare il campo elettromagnetico misurato verso il lato non schermato

Valore medio RMS: 3,37 V/m

GRAFICO DEI VALORI MISURATI



MISURA DI CAMPI ELETTROMAGNETICI IN ALTA FREQUENZA

LATO SCHERMATO DAL TAPPETO

UTILIZZO TAPPETO SOTTO TELEFONO CELLULARE

DISPOSIZIONE DELLA STRUMENTAZIONE



Modalità di esecuzione:

misura di campo elettrico ad alta frequenza
con distanza tra tappetino schermante e la
sonda di - 0,1m.

La misura viene eseguita sotto la sorgente di
emissione, quindi verso il lato schermato dal
tappeto.

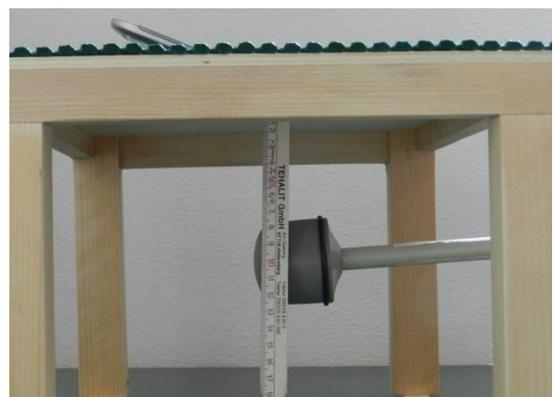
Sorgente di emissione:

telefono cellulare in ricezione di chiamata

Strumentazione utilizzata

STRUMENTO PMM 8053

SONDA EP 330



**MISURA DI CAMPI ELETTRICI IN ALTA FREQUENZA
LATO SCHERMATO DAL TAPPETO TAPPETO SOTTO TELEFONO CELLULARE**

Tipo di rilievo:

Distanza sonda dello strumento: 0,1 m

Collegamento a terra: no

Misura effettuata senza il tappeto

Esecuzione:

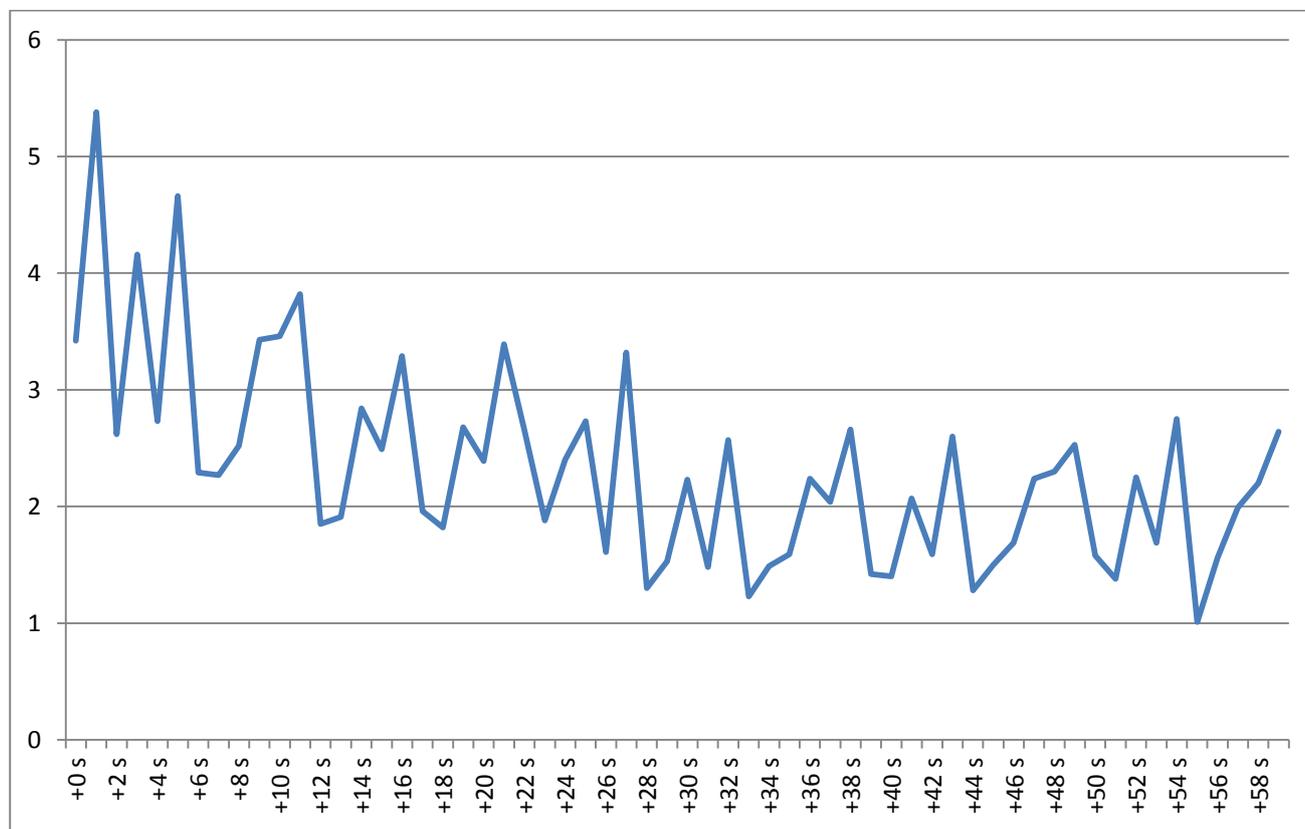


Osservazioni:

misura iniziale senza tappeto

Valore medio RMS: 2.49 V/m

GRAFICO DEI VALORI MISURATI



**MISURA DI CAMPI ELETTROMAGNETICI IN ALTA FREQUENZA
LATO SCHERMATO DAL TAPPETO
UTILIZZO TAPPETO SOTTO TELEFONO CELLULARE**

Tipo di rilievo:

Distanza sonda dello strumento: 0,1 m
Collegamento a terra: no
Misura effettuata con il tappetino

Esecuzione:

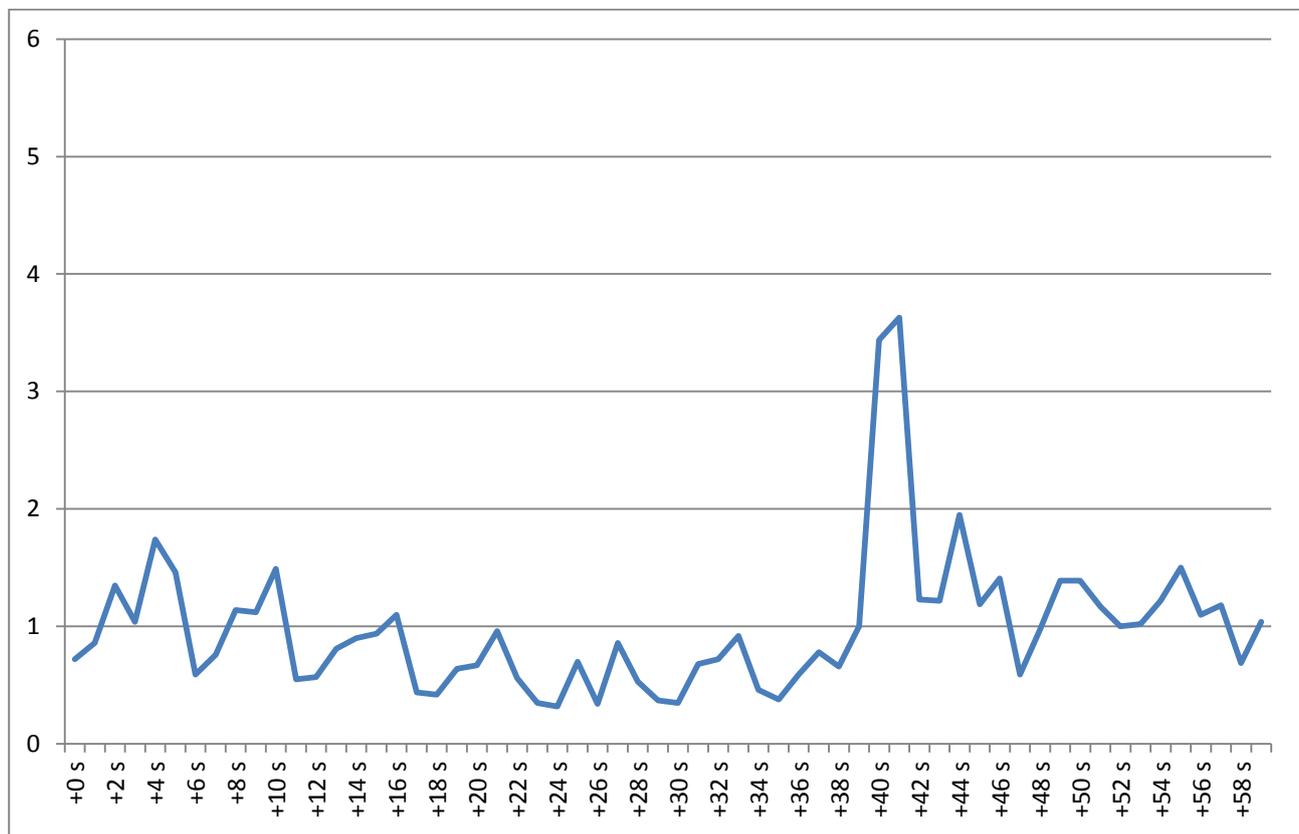


Osservazioni:

il tappeto riduce il campo
elettromagnetico svolgendo una funzione
schermante

Valore medio RMS: 1,15 V/m

GRAFICO DEI VALORI MISURATI



MISURA DI CAMPI ELETTROMAGNETICI IN ALTA FREQUENZA

LATO SCHERMATO DAL TAPPETO

UTILIZZO TAPPETO SOTTO TELEFONO CELLULARE

Tipo di rilievo:

Distanza sonda dello strumento: 0,1 m

Collegamento a terra: sì

Misura effettuata con il tappeto

Osservazioni:

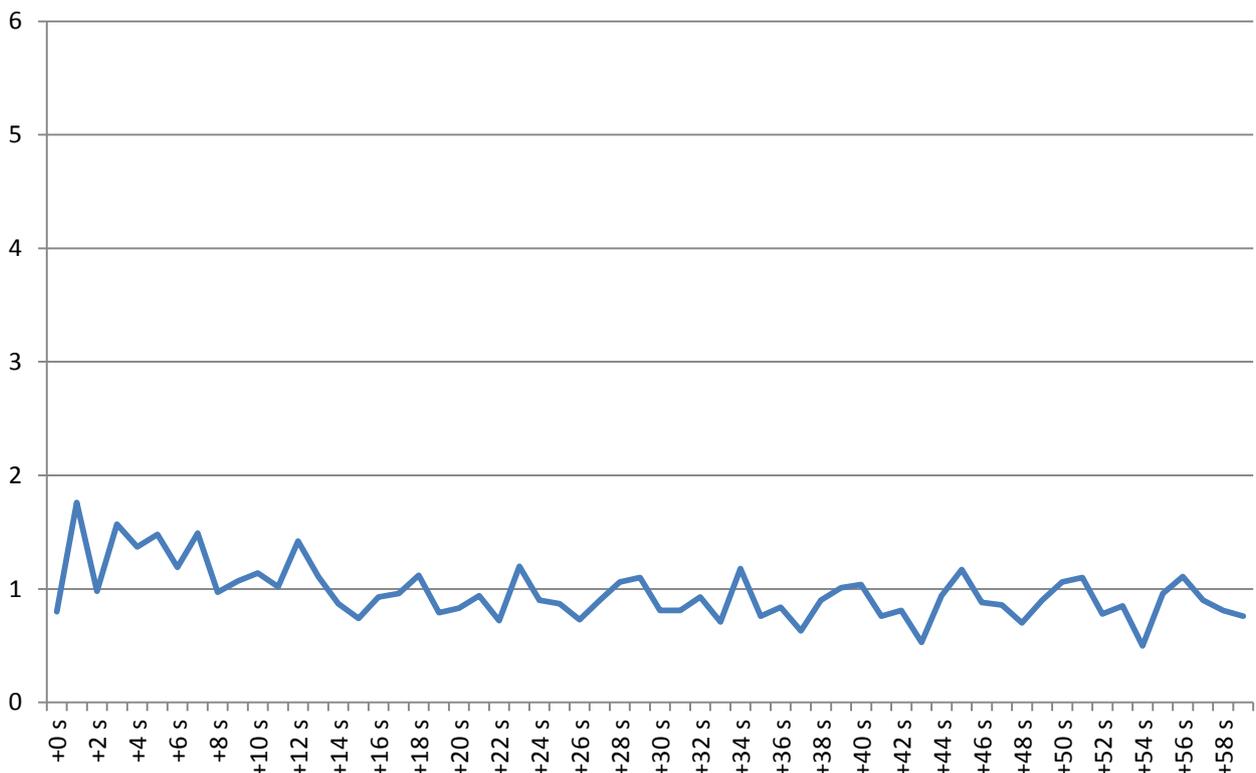
il tappeto aumenta la sua funzione schermante se collegato a terra.

Esecuzione:



Valore medio RMS: 1,00 V/m

GRAFICO DEI VALORI MISURATI



TAPPETO PICCOLO RETTANGOLARE UTILIZZO PER MOUSE:

MISURA DI TENSIONE CORPOREA IN BASSA FREQUENZA UTILIZZO DEL TAPPETO PER IL MOUSE

DISPOSIZIONE DELLA STRUMENTAZIONE



Modalità di esecuzione:

misura di tensione corporea a bassa frequenza indotta sulla persona.

La misura viene eseguita utilizzando il tappetino per il mouse del computer.

Sorgente di emissione:

alimentazione elettrica in bassa frequenza del computer

Strumentazione utilizzata

ESCORT EDM 83BS

SONDA TENSIONE CORPOREA



ESECUZIONE DELLE MISURE:

MISURA DI TENSIONE CORPOREA IN BASSA FREQUENZA UTILIZZO DEL TAPPETO PER IL MOUSE

Tipo di rilievo:

Misura iniziale senza l'uso del tappeto.

Esecuzione:

**Osservazioni:**

Tensione corporea indotta sulla persona dal sistema di alimentazione elettrico della postazione di lavoro

Valore rilevato: 810 mV

**MISURA DI TENSIONE CORPOREA IN BASSA FREQUENZA
UTILIZZO DEL TAPPETINO PER IL MOUSE**

Tipo di rilievo:

Collegamento a terra: NO

Misura effettuata con il tappeto

Esecuzione:



Osservazioni:

il tappeto riduce la tensione corporea

Valore rilevato: 440 mV

**MISURA DI TENSIONE CORPOREA IN BASSA FREQUENZA
UTILIZZO DEL TAPPETINO PER IL MOUSE**

Tipo di rilievo:

Collegamento a terra: SI

Misura effettuata con il tappeto

Esecuzione:



Osservazioni:

il tappeto riduce notevolmente la tensione corporea

un effetto migliore si otterrebbe con la retina metallica del tappeto direttamente a contatto con la persona, quindi portata in superficie del tappeto.

Valore rilevato: 290 mV

**MISURA DI TENSIONE CORPOREA IN BASSA FREQUENZA
UTILIZZO DEL TAPPETINO PER IL MOUSE**

Tipo di rilievo:

Collegamento a terra: SI
Misura effettuata con il tappetino e toccando con la mano il collegamento di terra

Esecuzione:



Osservazioni:

il tappeto riesce a eliminare quasi totalmente la tensione corporea che viene scaricata a terra.

La prova evidenzia come un effetto migliore si otterrebbe con la retina metallica del tappeto direttamente a contatto con la persona, quindi portata in superficie del tappeto.

Valore rilevato: 20 mV

TAPPETO GRANDE FORMA CIRCOLARE UTILIZZO A PAVIMENTO:

MISURA DI TENSIONE CORPOREA IN BASSA FREQUENZA UTILIZZO DEL TAPPETO DA PORRE SOTTO I PIEDI

DISPOSIZIONE DELLA STRUMENTAZIONE



Modalità di esecuzione:

misura di tensione corporea a bassa frequenza indotta sulla persona.
La misura viene eseguita utilizzando il tappeto posizionato sotto i piedi di una persona scalza.

Sorgente di emissione:

alimentazione elettrica in bassa frequenza del computer

Strumentazione utilizzata

ESCORT EDM 83BS

SONDA TENSIONE CORPOREA



ESECUZIONE DELLE MISURE:

MISURA DI TENSIONE CORPOREA IN BASSA FREQUENZA UTILIZZO DEL TAPPETO DA PORRE SOTTO I PIEDI

Tipo di rilievo:

Misura iniziale senza l'uso del tappeto

Esecuzione:

**Osservazioni:**

La persona è scalza senza tappeto

Valore rilevato: 163 mV

**MISURA DI TENSIONE CORPOREA IN BASSA FREQUENZA
UTILIZZO DEL TAPPETO DA PORRE SOTTO I PIEDI**

Tipo di rilievo:

Misura con l'uso del tappeto.

Collegamento a terra: NO

Esecuzione:



Osservazioni:

il valore di tensione corporea aumenta in quanto il tappeto isola elettricamente la persona da terra.

Valore rilevato: 455 mV

**MISURA DI TENSIONE CORPOREA IN BASSA FREQUENZA
UTILIZZO DEL TAPPETO DA PORRE SOTTO I PIEDI**

Tipo di rilievo:

Misura con l'uso del tappeto.

Collegamento a terra: SI

Esecuzione:



Osservazioni:

il tappeto fa abbassare il valore di tensione corporea, però la superficie isolante del tappeto limita l'effetto.

Valore rilevato: 188 mV

**MISURA DI TENSIONE CORPOREA IN BASSA FREQUENZA
UTILIZZO DEL TAPPETO DA PORRE SOTTO I PIEDI**

Tipo di rilievo:

Misura con l'uso del tappeto.
La persona tocca direttamente il contatto di terra

Collegamento a terra: SI

Osservazioni:

il valore di tensione corporea si riduce di molto grazie al contatto a terra della persona.

La prova evidenzia come un effetto migliore si otterrebbe con la retina metallica del tappeto direttamente a contatto con la persona, quindi portata in superficie del tappeto.

Inoltre per un miglior funzionamento la retina dovrebbe coprire quasi interamente il tappeto

Esecuzione:



Valore rilevato: 17 mV

TAPPETO GRANDE FORMA RETTANGOLARE UTILIZZO A PAVIMENTO:

MISURA DI TENSIONE CORPOREA IN BASSA FREQUENZA UTILIZZO DEL TAPPETO DA PORRE SOTTO I PIEDI

DISPOSIZIONE DELLA STRUMENTAZIONE



Modalità di esecuzione:

misura di tensione corporea a bassa frequenza indotta sulla persona.

La misura viene eseguita utilizzando il tappeto posizionato sotto i piedi di una persona scalza.

Sorgente di emissione:

alimentazione elettrica in bassa frequenza del computer

Strumentazione utilizzata

ESCORT EDM 83BS

SONDA TENSIONE CORPOREA



ESECUZIONE DELLE MISURE:

MISURA DI TENSIONE CORPOREA IN BASSA FREQUENZA UTILIZZO DEL TAPPETO DA PORRE SOTTO I PIEDI

Tipo di rilievo:

Misura iniziale senza l'uso del tappeto

Osservazioni:

La persona è scalza senza tappeto

Esecuzione:

Valore rilevato: 165 mV

**MISURA DI TENSIONE CORPOREA IN BASSA FREQUENZA
UTILIZZO DEL TAPPETO DA PORRE SOTTO I PIEDI**

Tipo di rilievo:

Misura con l'uso del tappeto.

Collegamento a terra: NO

Esecuzione:



Osservazioni:

il valore di tensione corporea aumenta in quanto il tappeto isola la persona da terra.

Valore rilevato: 366 mV

**MISURA DI TENSIONE CORPOREA IN BASSA FREQUENZA
UTILIZZO DEL TAPPETO DA PORRE SOTTO I PIEDI**

Tipo di rilievo:

Misura con l'uso del tappeto.

Collegamento a terra: SI

Esecuzione:



Osservazioni:

il tappeto fa abbassare il valore di tensione corporea, però la superficie isolante del tappeto limita l'effetto.

Valore rilevato: 157 mV

**MISURA DI TENSIONE CORPOREA IN BASSA FREQUENZA
UTILIZZO DEL TAPPETO DA PORRE SOTTO I PIEDI**

Tipo di rilievo:

Misura con l'uso del tappeto.
La persona tocca direttamente il contatto di terra

Collegamento a terra: SI

Osservazioni:

il valore di tensione corporea si riduce di molto grazie al contatto a terra della persona.

La prova evidenzia come un effetto migliore si otterrebbe con la retina metallica del tappeto direttamente a contatto con la persona, quindi portata in superficie del tappeto.

Inoltre per un miglior funzionamento la retina dovrebbe coprire quasi interamente il tappeto

Esecuzione:



Valore rilevato: 64 mV

TAPPETO GRANDE FORMA CIRCOLARE RILIEVO CEM BF:

MISURA DI TENSIONE CORPOREA IN BASSA FREQUENZA UTILIZZO DEL TAPPETO DA PORRE SOTTO I PIEDI

DISPOSIZIONE DELLA STRUMENTAZIONE



Modalità di esecuzione:

misura di tensione corporea a bassa frequenza indotta sulla persona.

La misura viene eseguita utilizzando il tappeto posizionato sotto i piedi di una persona scalza.

Sorgente di emissione:

cavo di alimentazione elettrica che simula il passaggio di cavi sotto il pavimento.

Strumentazione utilizzata

ESCORT EDM 83BS

SONDA TENSIONE CORPOREA



ESECUZIONE DELLE MISURE:

MISURA DI TENSIONE CORPOREA IN BASSA FREQUENZA UTILIZZO DEL TAPPETO DA PORRE SOTTO I PIEDI

Tipo di rilievo:

Misura iniziale senza l'uso del tappeto

Esecuzione:



Osservazioni:

La persona è scalza senza tappeto
Esposta direttamente al campo elettrico generato dal cavo, ma allo stesso tempo tocca il pavimento e quindi scarica a terra una parte della tensione corporea.

Valore rilevato: 266 mV

**MISURA DI TENSIONE CORPOREA IN BASSA FREQUENZA
UTILIZZO DEL TAPPETO DA PORRE SOTTO I PIEDI**

Tipo di rilievo:

Misura con l'uso del tappeto.

Collegamento a terra: NO

Esecuzione:



Osservazioni:

il valore di tensione corporea aumenta in quanto il tappeto isola la persona da terra.

Valore rilevato: 2013 mV

**MISURA DI TENSIONE CORPOREA IN BASSA FREQUENZA
UTILIZZO DEL TAPPETO DA PORRE SOTTO I PIEDI**

Tipo di rilievo:

Misura con l'uso del tappeto.

Collegamento a terra: SI

Esecuzione:



Osservazioni:

il tappeto fa abbassare il valore di tensione corporea, però la superficie isolante del tappeto limita l'effetto.

Valore rilevato: 393 mV

**MISURA DI TENSIONE CORPOREA IN BASSA FREQUENZA
UTILIZZO DEL TAPPETO DA PORRE SOTTO I PIEDI**

Tipo di rilievo:

Misura con l'uso del tappeto.
La persona tocca direttamente il contatto di terra

Collegamento a terra: SI

Osservazioni:

il valore di tensione corporea si riduce di molto grazie al contatto a terra della persona.

La prova evidenzia come un effetto migliore si otterrebbe con la retina metallica del tappeto direttamente a contatto con la persona, quindi portata in superficie del tappeto.

Inoltre per un miglior funzionamento la retina dovrebbe coprire quasi interamente il tappeto

Esecuzione:



Valore rilevato: 93 mV

TAPPETO GRANDE FORMA RETTANGOLARE RILIEVO CEM BF:

MISURA DI TENSIONE CORPOREA IN BASSA FREQUENZA UTILIZZO DEL TAPPETO DA PORRE SOTTO I PIEDI

DISPOSIZIONE DELLA STRUMENTAZIONE



Modalità di esecuzione:

misura di tensione corporea a bassa frequenza indotta sulla persona.
La misura viene eseguita utilizzando il tappeto posizionato sotto i piedi di una persona scalza.

Sorgente di emissione:

cavo di alimentazione elettrica che simula il passaggio di cavi sotto il pavimento.

Strumentazione utilizzata

ESCORT EDM 83BS

SONDA TENSIONE CORPOREA



ESECUZIONE DELLE MISURE:

MISURA DI TENSIONE CORPOREA IN BASSA FREQUENZA UTILIZZO DEL TAPPETO DA PORRE SOTTO I PIEDI

Tipo di rilievo:

Misura iniziale senza l'uso del tappeto

Esecuzione:**Osservazioni:**

La persona è scalza senza tappeto
Esposta direttamente al campo elettrico generato dal cavo, ma allo stesso tempo tocca il pavimento e quindi scarica a terra una parte della tensione corporea.

Valore rilevato: 269 mV

**MISURA DI TENSIONE CORPOREA IN BASSA FREQUENZA
UTILIZZO DEL TAPPETO DA PORRE SOTTO I PIEDI**

Tipo di rilievo:

Misura con l'uso del tappeto.

Collegamento a terra: NO

Esecuzione:



Osservazioni:

il valore di tensione corporea aumenta in quanto il tappeto isola la persona da terra.

Valore rilevato: 2120 mV

**MISURA DI TENSIONE CORPOREA IN BASSA FREQUENZA
UTILIZZO DEL TAPPETO DA PORRE SOTTO I PIEDI**

Tipo di rilievo:

Misura con l'uso del tappeto.

Collegamento a terra: SI

Esecuzione:



Osservazioni:

il tappeto fa abbassare il valore di tensione corporea, però la superficie isolante del tappeto limita l'effetto.

Valore rilevato: 374 mV

**MISURA DI TENSIONE CORPOREA IN BASSA FREQUENZA
UTILIZZO DEL TAPPETO DA PORRE SOTTO I PIEDI**

Tipo di rilievo:

Misura con l'uso del tappeto.
La persona tocca direttamente il contatto di terra

Collegamento a terra: SI

Osservazioni:

il valore di tensione corporea si riduce di molto grazie al contatto a terra della persona.

La prova evidenzia come un effetto migliore si otterrebbe con la retina metallica del tappeto direttamente a contatto con la persona, quindi portata in superficie del tappeto.

Inoltre per un miglior funzionamento la retina dovrebbe coprire quasi interamente il tappeto

Esecuzione:



Valore rilevato: 117 mV

TAPPETO GRANDE FORMA CIRCOLARE RILIEVO CEM BF:

MISURA DI CAMPO ELETTRICO IN BASSA FREQUENZA UTILIZZO DEL TAPPETO SOPRA LA SORGENTE DI EMISSIONE

DISPOSIZIONE DELLA STRUMENTAZIONE



Modalità di esecuzione:

misura di campo elettrico e campo magnetico a bassa frequenza.

La misura viene eseguita utilizzando il tappeto posizionato sopra la sorgente di emissione.

Sorgente di emissione:

cavo di alimentazione elettrica che simula il passaggio di cavi sotto il pavimento.

Strumentazione utilizzata

PMM 8053

SONDA EHP 50A



ESECUZIONE DELLE MISURE:

MISURA DI CAMPO ELETTRICO IN BASSA FREQUENZA UTILIZZO DEL TAPPETO SOPRA LA SORGENTE DI EMISSIONE

Tipo di rilievo:

Misura iniziale campo elettrico senza l'uso del tappeto

Esecuzione:

**Osservazioni:**

Misura di campo elettrico direttamente sul cavo in tensione

Valore rilevato: 309,7 V/m

**MISURA DI CAMPO ELETTRICO IN BASSA FREQUENZA
UTILIZZO DEL TAPPETO SOPRA LA SORGENTE DI EMISSIONE**

Tipo di rilievo:

Misura campo elettrico con l'uso del tappeto posizionato sopra il cavo elettrico

Collegamento a terra: NO

Osservazioni:

Il tappeto scherma il campo elettrico prodotto dal cavo

Esecuzione:



Valore rilevato: 27,84 V/m

**MISURA DI CAMPO ELETTRICO IN BASSA FREQUENZA
UTILIZZO DEL TAPPETO SOPRA LA SORGENTE DI EMISSIONE**

Tipo di rilievo:

Misura campo elettrico con l'uso del tappeto posizionato sopra il cavo elettrico

Collegamento a terra: SI

Osservazioni:

Il tappeto scherma il campo elettrico prodotto dal cavo aiutato dal collegamento a terra.

La rete dovrebbe essere estesa a tutto il tappeto per un miglior funzionamento.

Esecuzione:



Valore rilevato: 14,66 V/m

TAPPETO GRANDE FORMA CIRCOLARE RILIEVO CEM BF:

MISURA DI CAMPO MAGNETICO IN BASSA FREQUENZA UTILIZZO DEL TAPPETO SOPRA LA SORGENTE DI EMISSIONE

DISPOSIZIONE DELLA STRUMENTAZIONE



Modalità di esecuzione:

misura di campo elettrico e campo magnetico a bassa frequenza.

La misura viene eseguita utilizzando il tappeto posizionato sopra la sorgente di emissione.

Sorgente di emissione:

cavo di alimentazione elettrica che simula il passaggio di cavi sotto il pavimento che alimentano un carico.

Strumentazione utilizzata

PMM 8053

SONDA EHP 50A



**MISURA DI CAMPO MAGNETICO IN BASSA FREQUENZA
UTILIZZO DEL TAPPETO SOPRA LA SORGENTE DI EMISSIONE**

Tipo di rilievo:

Misura iniziale campo magnetico senza l'uso del tappeto

Esecuzione:



Osservazioni:

Misura di campo magnetico direttamente sul cavo in tensione

Valore rilevato: 0,85 μ T

**MISURA DI CAMPO ELETTRICO IN BASSA FREQUENZA
UTILIZZO DEL TAPPETO SOPRA LA SORGENTE DI EMISSIONE**

Tipo di rilievo:

Misura campo magnetico con l'uso del tappeto posizionato sopra il cavo elettrico

Collegamento a terra: NO

Osservazioni:

Il tappeto scherma leggermente il campo magnetico prodotto dal cavo.

Esecuzione:



Valore rilevato: 0,74 μ T

**MISURA DI CAMPO ELETTRICO IN BASSA FREQUENZA
UTILIZZO DEL TAPPETO SOPRA LA SORGENTE DI EMISSIONE**

Tipo di rilievo:

Misura campo magnetico con l'uso del tappeto posizionato sopra il cavo elettrico

Collegamento a terra: SI

Osservazioni:

Il tappeto scherma leggermente il campo magnetico prodotto dal cavo.

Esecuzione:



Valore rilevato: 0,55 μ T

TAPPETO GRANDE FORMA RETTANGOLARE RILIEVO CEM BF:

MISURA DI CAMPO ELETTRICO IN BASSA FREQUENZA UTILIZZO DEL TAPPETO SOPRA LA SORGENTE DI EMISSIONE

DISPOSIZIONE DELLA STRUMENTAZIONE



Modalità di esecuzione:

misura di campo elettrico e campo magnetico a bassa frequenza.

La misura viene eseguita utilizzando il tappeto posizionato sopra la sorgente di emissione.

Sorgente di emissione:

cavo di alimentazione elettrica che simula il passaggio di cavi sotto il pavimento

Strumentazione utilizzata

PMM 8053

SONDA EHP 50A



ESECUZIONE DELLE MISURE:

MISURA DI CAMPO ELETTRICO IN BASSA FREQUENZA UTILIZZO DEL TAPPETO SOPRA LA SORGENTE DI EMISSIONE

Tipo di rilievo:

Misura iniziale senza l'uso del tappeto

Esecuzione:

**Osservazioni:**

Misura di campo elettrico direttamente sul cavo in tensione

Valore rilevato: 335,6 V/m

**MISURA DI CAMPO ELETTRICO IN BASSA FREQUENZA
UTILIZZO DEL TAPPETO SOPRA LA SORGENTE DI EMISSIONE**

Tipo di rilievo:

Misura con l'uso del tappeto posizionato sopra il cavo elettrico

Collegamento a terra: NO

Osservazioni:

Il tappeto scherma il campo elettrico prodotto dal cavo

Esecuzione:



Valore rilevato: 51,02 V/m

**MISURA DI CAMPO ELETTRICO IN BASSA FREQUENZA
UTILIZZO DEL TAPPETO SOPRA LA SORGENTE DI EMISSIONE**

Tipo di rilievo:

Misura con l'uso del tappeto posizionato sopra il cavo elettrico

Collegamento a terra: SI

Osservazioni:

Il tappeto scherma il campo elettrico prodotto dal cavo aiutato dal collegamento a terra.

La rete dovrebbe essere estesa a tutto il tappeto per un miglior funzionamento.

Esecuzione:



Valore rilevato: 16,76 V/m

TAPPETO GRANDE FORMA RETTANGOLARE RILIEVO CEM BF:

MISURA DI CAMPO MAGNETICO IN BASSA FREQUENZA UTILIZZO DEL TAPPETO SOPRA LA SORGENTE DI EMISSIONE

DISPOSIZIONE DELLA STRUMENTAZIONE



Modalità di esecuzione:

misura di campo elettrico e campo magnetico a bassa frequenza.

La misura viene eseguita utilizzando il tappeto posizionato sopra la sorgente di emissione.

Sorgente di emissione:

cavo di alimentazione elettrica che simula il passaggio di cavi sotto il pavimento che alimentano un carico.

Strumentazione utilizzata

PMM 8053

SONDA EHP 50A



**MISURA DI CAMPO MAGNETICO IN BASSA FREQUENZA
UTILIZZO DEL TAPPETO SOPRA LA SORGENTE DI EMISSIONE**

| | |
|---|---|
| <p>Tipo di rilievo: Misura iniziale campo magnetico senza l'uso del tappeto</p> | <p>Esecuzione:</p>  |
| <p>Osservazioni: Misura di campo magnetico direttamente sul cavo in tensione</p> | |
| <p>Valore rilevato: 0,56 μT</p> | |

**MISURA DI CAMPO ELETTRICO IN BASSA FREQUENZA
UTILIZZO DEL TAPPETO SOPRA LA SORGENTE DI EMISSIONE**

Tipo di rilievo:

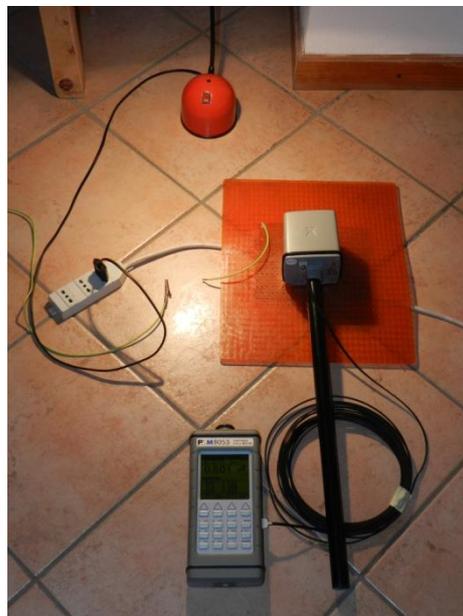
Misura campo magnetico con l'uso del tappeto posizionato sopra il cavo elettrico

Collegamento a terra: NO

Osservazioni:

Il tappeto scherma leggermente il campo magnetico prodotto dal cavo.

Esecuzione:



Valore rilevato: 0,50 μ T

**MISURA DI CAMPO ELETTRICO IN BASSA FREQUENZA
UTILIZZO DEL TAPPETO SOPRA LA SORGENTE DI EMISSIONE**

Tipo di rilievo:

Misura campo magnetico con l'uso del tappeto posizionato sopra il cavo elettrico

Collegamento a terra: SI

Osservazioni:

Il tappeto scherma leggermente il campo magnetico prodotto dal cavo.

Esecuzione:



Valore rilevato: 0,50 μ T

CONCLUSIONI

La presente valutazione tecnica ha per oggetto il rilievo della funzione schermate dei tappeti in esame.

I tappeti sono realizzati in materiale plastico e contengono una retina metallica con lo scopo di svolgere la funzione schermante.

Durante le prove si sono simulate delle condizioni possibili di utilizzo per appoggio di telefoni cellulari, come tappetino del mouse o come tappeto da posizionare sotto i piedi in una postazione di lavoro.

Le misure effettuate hanno riguardato i valori di campi elettromagnetici ad alta frequenza, bassa frequenza e la tensione corporea.

Dai valori registrati si può affermare che i tappeti svolgono grazie alla retina metallica una funzione schermante verso il lato in cui sono posti, per quanto riguarda il campo elettromagnetico ad alta frequenza, per il campo elettrico in bassa frequenza e per ridurre la tensione indotta dagli apparecchi elettrici.

Al fine di perfezionare il prodotto per aumentare il funzionamento della schermatura si consiglia il collegamento a terra della retina metallica e il posizionamento di questa in superficie del tappeto in modo che la persona ne sia direttamente in contatto.

Belluno, 5 aprile 2012

IL TECNICO

DAL MAS per. ind. Elio