**RAPPORTO DI PROVA****Misure di efficacia di schermatura su campione di tessuto schermante.****Modello: ELETTRISMOG TEX**

**CLIENTE:** **Francesco de Cavi**  
Via Flaminia, 670 – 00191 Roma

**COMMESSA:** CO 016\_07\_SE del 20/06/07  
CO O40/03 J del 25/09/03

**NORME DI RIFERIMENTO:** MIL STD 285 (1956)  
IEEE Std 299-1997 Standard method for measuring the effectiveness of electromagnetic shielding

E' vietata la riproduzione parziale del presente documento senza l'autorizzazione scritta di *POLAB S.r.l.*  
Tutte le pagine del presente documento sono volutamente lasciate in bianco sul retro.

<b>Data</b> 20/06/2007	<b>Stesura</b> <i>Benedetto Michelozzi</i> (Dott. B. Michelozzi)	<b>Approvazione</b> <i>Alfio Turco</i> (Dott. A. Turco)
---------------------------	--	---

**POLAB** s.r.l.POLO SCIENTIFICO E TECNOLOGICO  
VIA GIUNTINI, 13  
56023 NAVACCHIO CASCINA (PI)  
Tel.+39-050-754225 – Fax.+39-050-754226  
e-mail: info@polab.it  
U.r.l.: www.polab.it  
P.I.V.A 01580190500

## INDICE

<b>1 GENERALITÀ</b> .....	<b>3</b>
<b>1.1 Dati del cliente</b> .....	<b>3</b>
<b>1.2 Identificazione degli apparati e/o sottosistemi in prova (EUT)</b> .....	<b>3</b>
<b>1.3 Campionamento</b> .....	<b>3</b>
<b>2 SCOPO</b> .....	<b>3</b>
<b>3 DOCUMENTI APPLICABILI</b> .....	<b>3</b>
<b>3.1 Norme di riferimento</b> .....	<b>3</b>
<b>3.2 Definizioni e glossario dei termini</b> .....	<b>3</b>
<b>3.3 Unità di misura</b> .....	<b>3</b>
<b>4 PROVE EFFETTUATE</b> .....	<b>4</b>
<b>4.1 Luogo di effettuazione delle misure</b> .....	<b>4</b>
<b>4.2 Elenco delle prove effettuate</b> .....	<b>4</b>
<b>4.3 Misure di schermatura</b> .....	<b>4</b>
<b>4.4 Interpretazione dei risultati</b> .....	<b>6</b>

## 1 GENERALITÀ

### 1.1 Dati del cliente

Cliente Francesco de Cavi  
Indirizzo: Via Flaminia, 670 – 00191 Roma

### 1.2 Identificazione degli apparati e/o sottosistemi in prova (EUT)

EUT n°:	EUT 1
Data d'accettazione:	02.12.2003
Marca / Modello:	<b>ELETTROSMOG TEX</b>
Descrizione:	Tessuto composto da poliestere e lega metallica.

### 1.3 Campionamento

I risultati esposti nel presente rapporto di prova si riferiscono esclusivamente ai campioni sottoposti a prova, prelevati dalla produzione con criterio scelto dal cliente stesso. L'estensione dei risultati delle prove all'intera produzione è responsabilità del costruttore/importatore.

## 2 SCOPO

Scopo delle attività è quello di valutare l'efficacia di schermatura dell'EUT ai campi elettromagnetici, nella banda di frequenze compresa fra 100 MHz e 2.5 GHz.

## 3 DOCUMENTI APPLICABILI

### 3.1 Norme di riferimento

MIL STD 285 "Method of Military standard attenuation measurements for enclosures, electromagnetic shielding, for electronic test purposes." (1956)  
IEEE Std 299-1997 IEEE Standard method for measuring the effectiveness of electromagnetic shielding enclosures.

### 3.2 Definizioni e glossario dei termini

EUT Apparato (campione) in prova (Equipment under test)  
E Campo elettrico  
H Campo Magnetico  
SE Efficacia di schermatura (shielding effectiveness)

### 3.3 Unità di misura

dB deciBel: nel caso specifico indica il logaritmo del rapporto fra le densità di potenza dei campi elettromagnetici, moltiplicato per dieci, oppure il logaritmo del rapporto fra i livelli dei campi elettromagnetici, moltiplicato per venti  
V/m Volt per metro – Campo elettrico (E)  
 $\mu$ V/m microvolt per metro – Campo elettrico (E)  
A/m Ampere per metro – Campo magnetico (H)  
 $\mu$ T microTesla – Campo magnetico  
W/m<sup>2</sup> Watt al metro quadro – Densità di potenza  
Hz Hertz – Cicli al secondo - Frequenza  
kHz kiloHertz – Migliaia di cicli al secondo - Frequenza  
MHz megaHertz – Milioni di cicli al secondo - Frequenza  
GHz gigaHertz – Miliardi di cicli al secondo – Frequenza



20 dB = attenuazione 90%

## 4 PROVE EFFETTUATE

### 4.1 Luogo di effettuazione delle misure

Le misure sono state effettuate presso il laboratorio Polab.

### 4.2 Elenco delle prove effettuate

EUT	Tipo di prova	Data di prova	Range di frequenza
1	SE, campo elettrico e onda piana	02.12.2003	100 – 1000 MHz
1	SE, onda piana	02.12.2003	1 – 2.5 GHz

### 4.3 Misure di schermatura

**Data:** 2 Dicembre 2003

**Luogo:** Laboratorio Polab.

**Condizioni ambientali:** --

**Norma di prodotto:** --

**Norma tecnica:** Si applica il metodo indicato nella norma indicata al Cap. 3, estesi in funzione dalla banda di frequenza necessaria.

**Classificazione EUT:** --.

**Limiti di norma:** --

**Configurazione EUT:** Viene ritagliata una pezza di 800 x 1000 mm. del materiale in prova. Il campione di tessuto schermante viene posto in corrispondenza dell'apertura della camera semi-anechoica e tenuto in posizione dall'apposita cornice rettangolare. La cornice, a sua volta è ancorata mediante bulloni ad una lastra in acciaio inox di spessore 4 mm, assicurando un buon contatto elettrico mediante guarnizioni conduttive lungo tutto il perimetro dell'apertura. L'apertura ha dimensioni 700 x 900 mm.

**Risultati:** I risultati delle prove sono esposti nel grafico e nella tabella sotto riportati.

## Shielding effectiveness

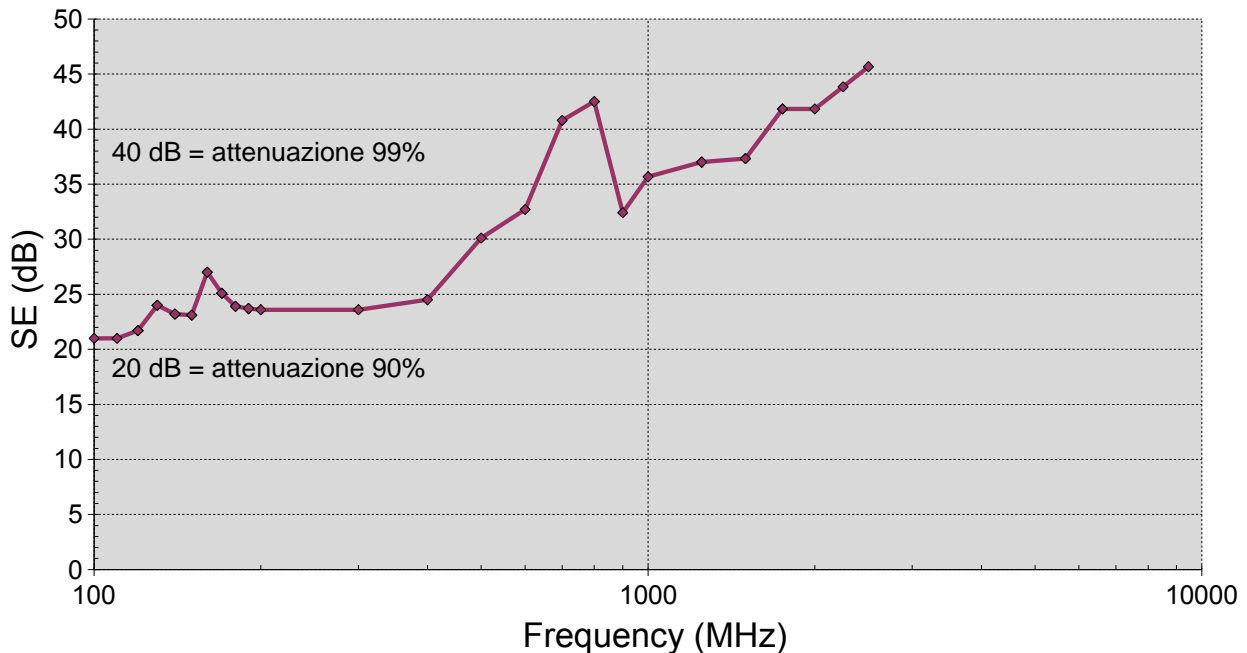


Fig. 1 - Misura di SE – Campo elettrico (100 – 2500 MHz)

Freq (MHz)	dB	1/(Eout/Ein)	1/(Pout/Pin)
100	21	11	126
110	21	11	126
120	21,7	12	148
130	24	16	251
140	23,2	14	209
150	23,1	14	204
160	27	22	501
170	25,1	18	324
180	23,9	16	245
190	23,7	15	234
200	23,6	15	229
300	23,6	15	229
400	24,5	17	282
500	30,1	32	1023
600	32,7	43	1862
700	40,8	110	12023
800	42,5	133	17783
900	32,4	42	1738
1000	35,67	61	3690
1250	37	71	5012
1500	37,33	74	5408
1750	41,84	124	15276
2000	41,83	123	15241
2250	43,84	156	24210
2500	45,67	192	36898

*Tabella 1 – Misura di SE – Corrispondenze fra i valori espressi in dB ed i rapporti fra le ampiezze e le potenze del campo elettrico.*

**Strumentazione utilizzata:**

Tipo	Sigla	Marca - Modello
Analizzatore di spettro 20 Hz – 2.9 GHz	SM PO 200 U	Hewlett-Packard 8560A
Generatore di segnali 9 kHz – 2.5 GHz	SM PT 107 U	IFR 2025
Preamplificatore 50 Mhz – 20 GHz	AC PT 033 U	Spin
Amplificatore 26Mhz-1Ghz	SM PT 105 U	Ophir 5041
Amplificatore 10Khz-200Mhz	SM PT 106 U	Ophir 5048
Antenna biconica 26Mhz-200(300)Mhz	SM PT 115 U	Electro-Metrics EM-6912A
Antenna log-periodica 200(300)-1(3)Ghz	SM PT 116 U	Electro-Metrics EM-6950
Antenna Bic-Log 26Mhz-1(3)Ghz	SM PT 117 U	Electro-Metrics EM-6917B-1
Antenna Active monopole 30 Hz - 50 MHz	SM PT 024 U	EMCO 3301B
Antenna passive rod 1 kHz - 30 MHz	SM PT 022 U	EMCO 3303
Camera Schermata 9x6x6 m.	SM PT 126 U	Selint-Siepel

#### 4.4 Interpretazione dei risultati

I risultati possono essere interpretati considerando la corrispondenza fra le misure espresse in dB ed i rapporti fra le ampiezze dei campi o le potenze trasmesse, come riassunto nella seguente tabella.

dB	Rapporto fra i livelli di campo elettrico o magnetico (V/m, A/m)	rapporto fra le potenze del campo elettromagnetico (W/m <sup>2</sup> )
1	1.12	1.26
2	1.26	1.58
3	1.41	2.00
5	1.78	3.16
6	2.00	3.98
10	3.16	10
15	5.62	31.6
20	10	100
25	17.8	316
30	31.6	1000
40	100	10000
50	316	100000
60	1000	1000000

Tabella 2 – Corrispondenze fra i valori espressi in dB ed i rapporti fra le ampiezze e le potenze dei campi.

Note: L'efficacia di schermatura (SE, shielding effectiveness) è il rapporto di attenuazione che si ha tra i livelli di campo elettromagnetico misurati in assenza ed in presenza di un materiale schermante (supposto di estensione infinita) quando questo viene irradiato da un'onda elettromagnetica.

L'efficacia di schermatura, espressa in dB, viene calcolata come segue.

$$SE(\text{dB}) = 20 \text{ Log } E_2 / E_1 \text{ considerando la componente di campo elettrico e di onda piana (*)}$$

$$SE(\text{dB}) = 20 \text{ Log } H_2 / H_1 \text{ considerando la componente di campo magnetico}$$

$$SE(\text{dB}) = 10 \text{ Log } W_2 / W_1 \text{ considerando la potenza trasportata dall'onda piana (*)}$$

- E<sub>2</sub>, H<sub>2</sub> e W<sub>2</sub> sono i valori misurati in assenza del materiale schermante

- E<sub>1</sub>, H<sub>1</sub> e W<sub>1</sub> sono i valori misurati in presenza del materiale schermante

(\*) Nell'onda piana il campo magnetico e quello elettrico sono legati dalla relazione:

$$E \text{ (V/m)} / H \text{ (A/m)} = 120 \pi \text{ (Ohm)} \approx 377 \text{ (Ohm)}$$

L'onda piana si ottiene ad una certa distanza dalla sorgente emittente, generalmente superiore a qualche lunghezza d'onda, allorché i campi magnetico ed elettrico sono in relazione fra di loro secondo la formula sopra descritta.

La lunghezza d'onda è pari alla velocità della luce diviso la frequenza:

$$\lambda = c/f$$

con  $\lambda$  = lunghezza d'onda espressa in metri, c = velocità della luce = 300.000.000 m/s, f = frequenza espressa in Hz.