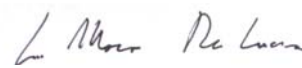
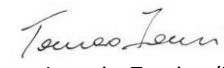
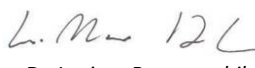


**Test Report N°:190088-R01**

<b>Luogo e data di emissione</b>	Rimini, 23/10/2019
<b>Committente</b>	<b>Chioccarello Srl</b> – Viale dell’Industria, 4 Torrebelvicino - (VI)
<b>Numero e data della commessa</b>	190088 del 25/09/2019
<b>Data ricevimento campione</b>	24/09/2019
<b>Codice di identificazione campione</b>	085
<b>Data dell’esecuzione della prova</b>	19/10/2019
<b>Luogo di esecuzione della prova</b>	Laboratorio EMC TEST Technologies - Rimini
<b>Oggetto di prova</b>	Valutazione della resistività superficiale e volumica su campione di tessuto antistatico <b>“DISCOEX26-150”</b>

Esecuzione prove	 Ing. Gian Marco De Lucia - Responsabile del Laboratorio
Redazione	 Ing. Tommaso Iommi - Tecnico di Laboratorio
Verifica e Approvazione	 Ing. Gian Marco De Lucia - Responsabile del Laboratorio

Il presente rapporto di prova e le informazioni in esso contenute rappresentano i risultati dei test su articoli / prodotti individuati e campionati dal committente. I test vengono eseguiti secondo le specifiche e / o procedure approvate dal committente. Lo scopo dei test non è quello di dimostrare l'efficienza, le prestazioni, l'affidabilità, o qualsiasi altra caratteristica degli articoli / prodotti esaminati, o di prodotti simili. Il rapporto di prova non stabilisce la commerciabilità o l'idoneità dei prodotti esaminati o di prodotti simili. Il presente documento può essere riprodotto solo integralmente dietro autorizzazione scritta da parte di Emc Test Technologies. I risultati ottenuti nel presente documento si riferiscono esclusivamente ai prodotti esaminati identificati univocamente. Apparecchi apparentemente simili non producono necessariamente gli stessi risultati.

## Sommario

1 - Introduzione.....	3
1.1 - Scopo .....	3
1.2 - Termini e definizioni .....	3
2 - Caratteristiche dell'EUT* .....	4
3 - Riferimenti normativi.....	5
4 - Apparecchiatura di prova.....	5
5 - Condizioni ambientali durante i test.....	5
6 - Modalità della prova .....	6
6.1 - Condizionamento del campione.....	6
6.2 – Elettrodi di prova .....	6
6.3 – Allestimento di prova.....	8
6.4 – Determinazione della resistenza superficiale .....	9
6.5 - Determinazione della resistenza di volume .....	10
7 - Risultati della prova .....	11
7.1 - Resistività superficiale .....	11
7.2 - Resistività volumica .....	11
7.3 – Valutazione dell'elettrostaticità.....	11

---

## **1 - Introduzione**


### **1.1 - Scopo**

Lo scopo delle prove è determinare la resistività superficiale e volumica di un materiale isolante solido.

### **1.2 - Termini e definizioni**

- **Resistenza superficiale [ $\Omega$ ]**: resistenza misurata tra un elettrodo a forma di disco centrale ed un elettrodo a forma di anello concentrico, attorno al precedente, posto sulla superficie di un provino
- **Resistività superficiale [ $\Omega$ ]**: resistività equivalente alla resistenza superficiale di un'area quadrata, avente gli elettrodi ai due lati opposti
- **Resistenza di volume [ $\Omega$ ]**: resistenza misurata tra due elettrodi posti sulle superfici opposte di un provino
- **Resistività di volume [ $\Omega \cdot m$ ]**: Rapporto fra un'intensità di campo a corrente continua (V/m) e la densità della corrente in regime stazionario ( $A/m^2$ ) all'interno del materiale (in pratica, essa è equivalente alla resistenza di volume di un cubo di lunghezza unitaria, avente gli elettrodi alle due superfici opposte).

## 2 - Caratteristiche dell'EUT\*

<b>Marchio di fabbrica</b>	 <b>Chioccarello</b>
<b>Produttore</b>	Chioccarello Srl
<b>Modello/Riferimento</b>	DISCOEX26-150
<b>s/n</b>	-
<b>Descrizione</b>	Il campione in esame è costituito da una porzione di tessuto anti-statico chiamato DISCO COEX ,di dimensioni 400x400mm composto da :  70% Cotone, 20% Acrilico, 5% Viscosa, 5% Lino



**Immagini del campione**

(\* ) secondo le dichiarazioni del Committente.

### **3 - Riferimenti normativi**

**CEI EN 61340-2-3:** 2017 – “Elettrostatica Parte 2-3: Metodi di prova per la determinazione della resistenza e della resistività dei materiali solidi planari usati per evitare l'accumulo di cariche elettrostatiche”.

**CEI EN 62340-5-1:** 2016 – “Elettrostatica - Parte 5-1: Protezione di dispositivi elettronici dai fenomeni elettrostatici - Prescrizioni generali”.

**CEI EN 62631-3-2:** 2016 – “Proprietà dielettriche e resistive dei materiali isolanti solidi Parte 3-2: Determinazione delle proprietà resistive (metodi in c.c.) - Resistenza e resistività superficiali”.

### **4 - Apparecchiatura di prova**

Per l'esecuzione della prova è stata utilizzata la seguente apparecchiatura:

<b>Costruttore</b>	<b>Modello</b>	<b>Descrizione</b>
Angelantoni	UY 1200	Camera climatica
EMC TEST	EL-RSV_01	Elettrodi coassiali su supporto in Polimetilmetacrilato realizzati in materiale espanso conduttivo PET-PU base NI-CU diametro elettrodo interno 55mm, diametri anello di guardia 70/90mm.
EMC TEST	EL-RSV_02	Elettrodo in ottone diametro 120mm
EMC TEST		Massa di riferimento 2.5kg
EXTECH	7410	Analizzatore di dielettrici
Hanna Instruments	HI8564	Termoigrometro
-	-	Calibro centesimale digitale

### **Precisione**

Il dispositivo di misura ad elettrodi impiegato, permette di determinare la resistenza sconosciuta con una precisione totale di circa il  $\pm 10\%$  e  $\pm 20\%$  per resistenze superiori a  $1 \cdot 10^{10} \Omega$ .

### **5 - Condizioni ambientali durante i test**

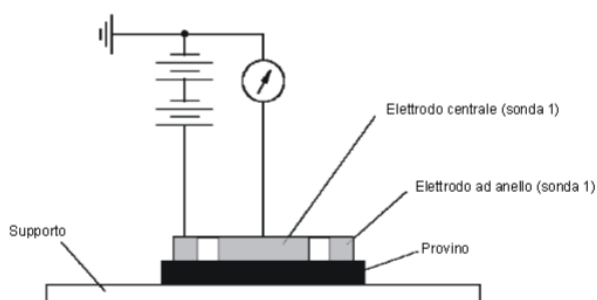
<b>Pressione atmosferica</b>	[mbar]	1023
<b>Temperatura</b>	[°C]	23.6
<b>Umidità relativa</b>	[%]	48.7

## 6 - Modalità della prova

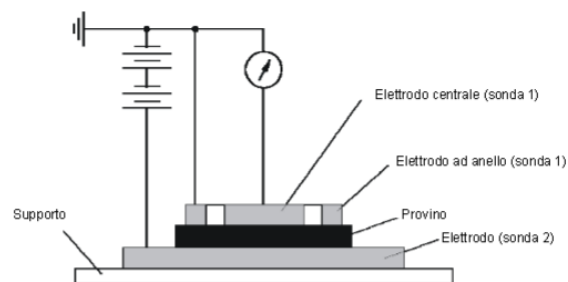
### 6.1 - Condizionamento del campione

Prima della prova, il campione è stato condizionato per 24 h alla temperatura di  $(23 \pm 2)$  °C ed umidità relativa al  $(50 \pm 5)$  %.

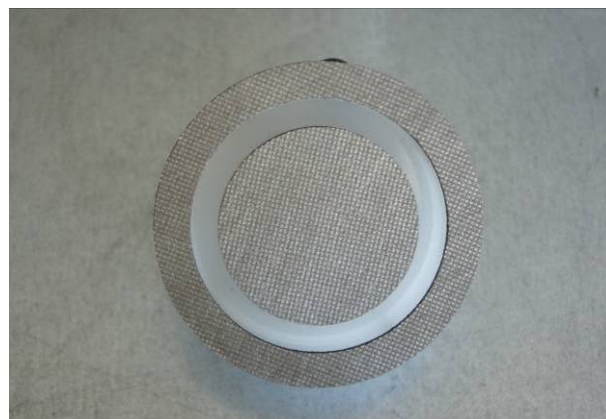
### 6.2 – Elettrodi di prova



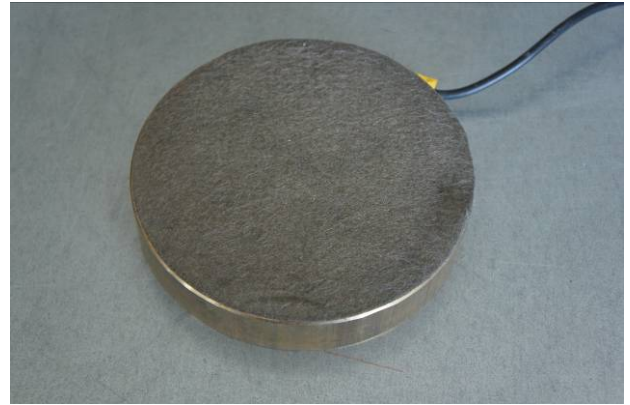
**Connessione di base degli elettrodi per la misura della resistenza superficiale**



**Connessione di base degli elettrodi per la misura della resistenza di volume**



**Elettrodi coassiali in materiale plastico con PET-PU conduttivo applicato**

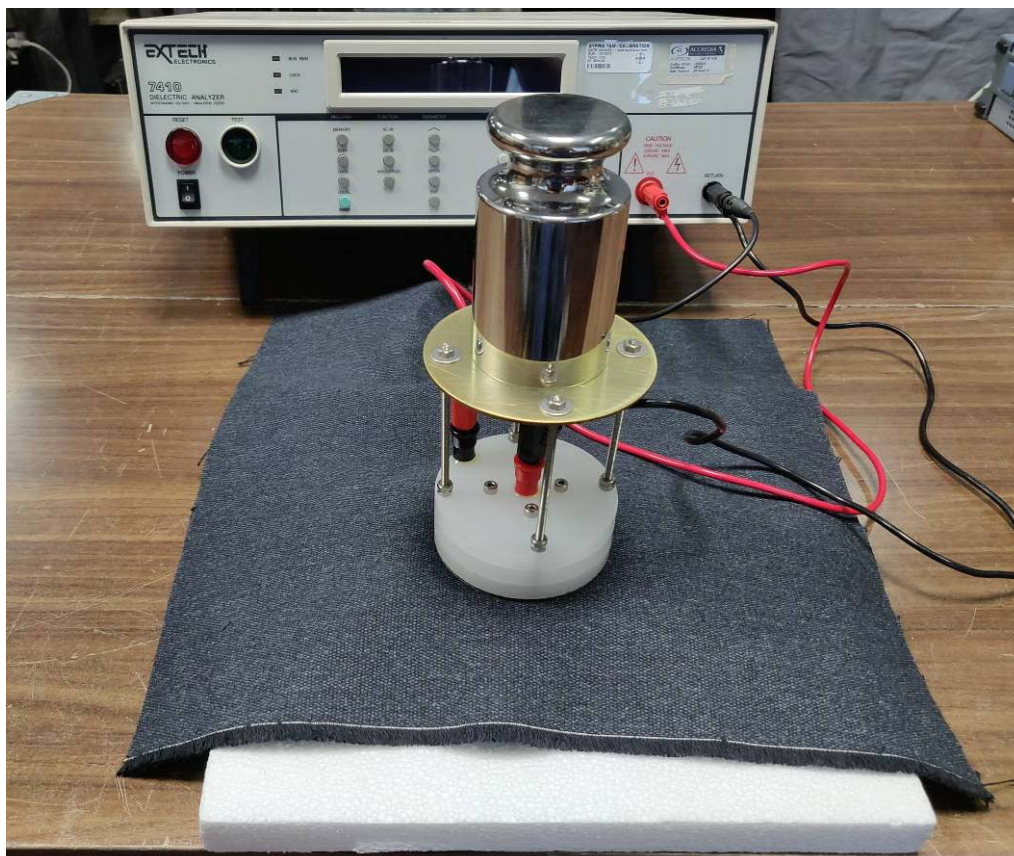


**Elettrodo circolare in ottone con PET-PU conduttivo applicato**

Sono stati utilizzati degli elettrodi aventi le dimensioni leggermente differenti rispetto a quelle riportate nella norma CEI EN 61340-2-3, conformi a quelle specificate nella CEI EN 62631-3-2 (elettrodo C1). I risultati sono quindi stati scalati secondo le dimensioni degli elettrodi utilizzati.

### 6.3 – Allestimento di prova

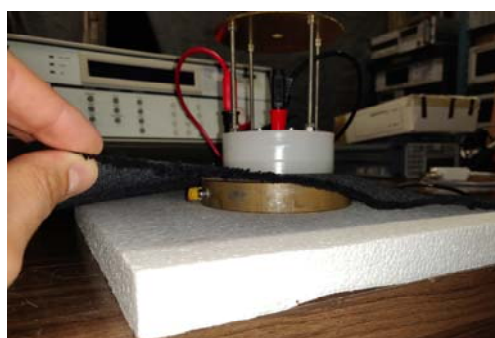
Il setup utilizzato è rappresentato nelle successive immagini.



Set up durante la prova di resistività superficiale e volumica



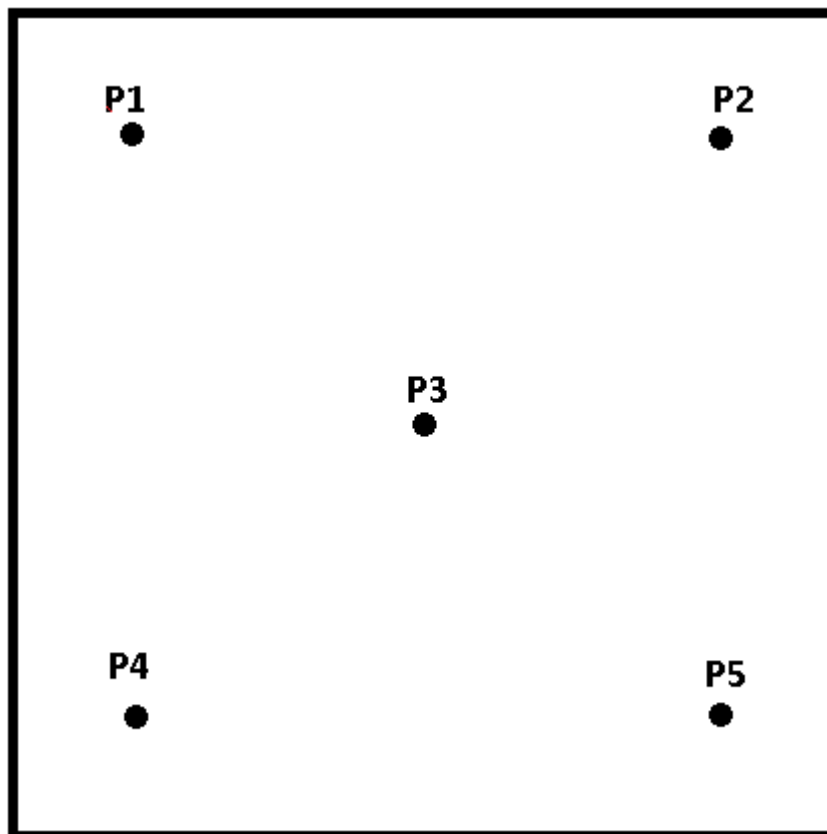
Prova di resistività superficiale



Prova di resistività volumica



Sul provino sono state eseguite n° 5 misure nelle posizioni indicate di seguito:



#### 6.4 – Determinazione della resistenza superficiale

La prova consiste nella misura della resistenza superficiale espressa come il rapporto tra la tensione continua applicata fra i due elettrodi a contatto con il provino e la corrente globale che li attraversa.

La misura è stata effettuata applicando una tensione di 10 V ai capi degli elettrodi, registrando il valore della corrente circolante sulla superficie del materiale per ricavare la resistenza superficiale. Il valore che si è ottenuto è maggiore di  $1M\Omega$ . Questo ha comportato la ripetizione delle prove con una tensione applicata di 100V. La misura è stata effettuata trascorsi 15 secondi dall'applicazione della tensione di prova, in modo da rendere trascurabili eventuali fenomeni di polarizzazione sugli elettrodi.

Punto	Corrente circolante	Rs – Resistenza superficiale	Rs – Resistenza superficiale media
	[ $\mu$ A]	[M $\Omega$ ]	[M $\Omega$ ]
1	178	0.561	<b>0.646</b>
2	158	0.632	
3	171	0.584	
4	143	0.699	
5	133	0.751	

### 6.5 - Determinazione della resistenza di volume

La prova consiste nella verifica della misura della resistenza di volume, espressa come rapporto tra la tensione continua applicata fra i due elettrodi a contatto con il provino e la corrente globale che li attraversa.

E' stata applicata una tensione di 100 V ai capi degli elettrodi (in quanto, applicando preventivamente una tensione di 10V, la resistenza ottenuta è stata >1M $\Omega$ ) registrando il valore della corrente circolante attraverso il materiale per ricavare la resistenza volumica. La misura è stata effettuata trascorsi 15 secondi dall'applicazione della tensione di prova, in modo da rendere trascurabili eventuali fenomeni di polarizzazione sugli elettrodi.

**Tabella dei valori di resistenza trasversale determinata come rapporto:  $R_v = V/I$**

Provino	Punto	Corrente circolante	Rv – Resistenza volumica	Rv – Resistenza volumica media
		[ $\mu$ A]	[M $\Omega$ ]	[M $\Omega$ ]
1	1	843	0.118	<b>0.120</b>
	2	1060	0.093	
	3	745	0.134	
	4	770	0.129	
	5	812	0.123	

## 7 - Risultati della prova

### 7.1 - Resistività superficiale

Resistività superficiale:	$\rho_s = 2 \pi \cdot R_s / \log_e(d_2/d_1)$	<b>17.9·10<sup>6</sup> Ω</b>
---------------------------	--	------------------------------

- dove:  $\rho_s$  = resistività superficiale del campione, espressa in Ω;  
 $R_s$  = resistenza superficiale per il campione pari a 0.646 MΩ;  
 $d_1$  = diametro esterno dell'elettrodo interno n.1, pari a 5.5 cm;  
 $d_2$  = diametro interno dell'elettrodo ad anello, pari a 7 cm.

### 7.2 - Resistività volumica

Resistività di volume:	$\rho_v = R_v (d_1)^2 \cdot \pi / 4h$	<b>285.2·10<sup>3</sup> Ω·m</b>
------------------------	---------------------------------------	---------------------------------

- dove:  $\rho_v$  = resistività di volume del campione, espressa in Ω·m;  
 $R_v$  = resistenza volumica pari a 0.120 MΩ;  
 $h$  = spessore medio del provino pari a 1 mm.

### 7.3 – Valutazione dell'elettrostaticità

In base alle caratteristiche di resistività rilevate il campione in oggetto, ai fini dell'accumulo di energia elettrostatica, possiede le seguenti caratteristiche:

- superficialmente il campione presenta caratteristiche tipiche dei materiali dissipativi, cioè resistività superficiale compresa tra  $1 \cdot 10^5$  e  $1 \cdot 10^{12}$  Ω. Si può pertanto classificare il materiale costituente la superficie come: **“Dissipativo”**;
- in volume il campione presenta caratteristiche tipiche di materiali dissipativi, cioè resistività di volume compresa tra  $1 \cdot 10^5$  e  $1 \cdot 10^{12}$  Ω.. Si può pertanto classificare il materiale costituente il campione come: **“Dissipativo”**.