

# RAPPORTO DI PROVA N. 093-2017-CR ITA

## UNI EN ISO 354:2003

### MISURA DELL'ASSORBIMENTO ACUSTICO IN CAMERA RIVERBERANTE

**Luogo e data di emissione:** Cerea (VR), 14/11/2017

**Committente:** Slalom S.r.l.

**Indirizzo Committente:** Via Ernesto Rossi n°69, 20862 Arcore (MB), Italia

**Data della fornitura del campione:** 09/10/2017 e 10/10/2017

**Provenienza del campione:** Slalom S.r.l.

**Data di installazione del campione:** 11/10/2017

**Campione installato in laboratorio da:** *Committenza* / (campionamento a cura del committente)

**Data dell'esecuzione della prova:** 11/10/2017

**Luogo della prova:** Z Lab S.r.l. – Via Pisa, 5/7 – 37053 Cerea (VR) - Italia

**Denominazione del campione:** Tessuto per applicazioni perimetrali e arredo, Modello “ Feltro 4.5 mm ”  
Tipologia di Montaggio : A



LAB N° 1416

REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
Martina Ferrari	Antonio Scofano	Antonio Scofano

## Descrizione del campione

Il campione oggetto della prova è un tessuto per applicazione perimetrale e arredo, Modello “ Feltro 4.5 mm “ , peso 1200 gr/mtl.

Sono stati posizionati a contatto due pannelli di dimensioni 1600 x 3600 mm in modo da formare una superficie con area maggiore di 10 mq.

## Condizioni di montaggio

Il provino è stato posizionato all'interno della camera riverberante a terra.

La denominazione di montaggio eseguita è Tipo A, in accordo con l'Appendice B.2 della UNI EN ISO 354.

Di seguito si riportano le caratteristiche tecniche del prodotto testato (\*\*):

<i>n° pannelli</i>	<i>Lunghezza (mm)</i>	<i>Larghezza (mm)</i>	<i>Spessore (mm)</i>	<i>Dimensione Singolo pannello (mm)</i>	<i>Superficie campione (m<sup>2</sup>)</i>
2	3600	3200	4.5	1600 x 3600	11,52

(\*) dati nominali forniti dal produttore

(\*\*) dati misurati mediante campionamento sull'elemento di prova

## Schemi e immagini del campione



La prova è stata eseguita non appena terminato l'allestimento del campione.

## Riferimenti normativi

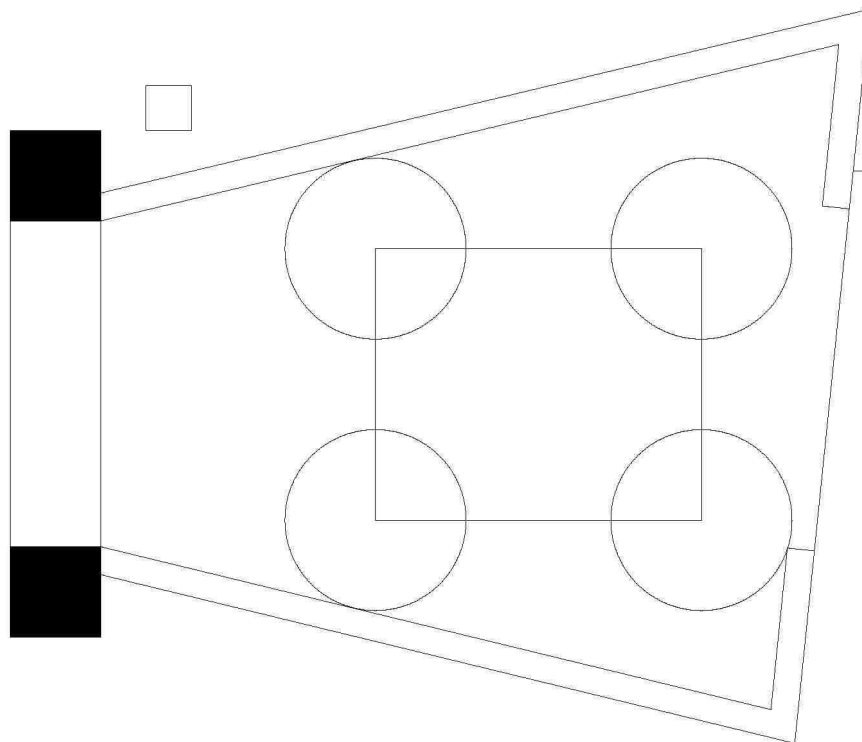
UNI EN ISO 354:2003	<i>Acustica - Misura dell'assorbimento acustico in camera riverberante.</i>
UNI EN ISO 11654:1998	<i>Acustica - Assorbitori acustici per l'edilizia - Valutazione dell'assorbimento acustico.</i>
ASTM C423 – 09a	<i>Metodo di prova standard per l'assorbimento acustico e i coefficienti di assorbimento acustico con il metodo della camera riverberante.</i>

## Descrizione degli ambienti di prova

La struttura di prova è realizzata in cemento armato, completamente isolata dal pavimento del laboratorio mediante supporti antivibranti. È costituita da una camera riverberante di forma irregolare e priva di partizioni tra loro parallele.

Le caratteristiche dimensionali sono:

Dimensioni camera riverberante (L x W x H medie)	770 X 560 X 370 cm
--	--------------------



Schema della camera riverberante.

## Strumentazione di prova

Strumento	Marca e Modello	N. serie
Fonometro	Bruel & Kjaer mod. 2250	3011945
Microfono	Bruel & Kjaer mod. 4189	3100355
Preamplificatore	Bruel & Kjaer mod. ZC0032	26331
Calibratore	Bruel & Kjaer mod. 4231	2583667
Sorgente omnidirezionale	LOOK LINE KIT 103	AM.14019
Termoigrometro	DELTA OHM HD2301.0	09020599
Sonda combinata temperatura e umidità	DELTA OHM HP472AC R	09028736
Flessometro	STANLEY POWER LOCK 33-442	13/946
Microclima con misuratore di pressione	DELTA OHM HD32.1	MSP430F4618

## Condizioni fisiche al momento della prova

	Camera riverberante
Volume	161,3 m <sup>3</sup>
Superficie totale	188,5 m <sup>2</sup>
Temperatura media durante T <sub>1</sub>	20,8 ± 1,0 °C
Umidità relativa media durante T <sub>1</sub>	56 ± 2,0 %
Temperatura media durante T <sub>2</sub>	21 ± 1,0 °C
Umidità relativa media durante T <sub>2</sub>	58 ± 2,0 %
Superficie campione	11,52 m <sup>2</sup>

## Metodologia di rilievo

La verifica dell'assorbimento acustico in camera riverberante si fonda sul principio della differenza tra i tempi di riverberazione misurati nella camera riverberante in presenza del materiale da testare al suo interno e nella situazione di camera vuota. La sorgente acustica (la quale produce rumore rosa) viene messa in funzione all'interno della camera riverberante in 3 posizioni differenti; il microfono è posizionato in 5 diversi punti dell'ambiente emittente e ricevente. Vengono effettuate 3 misure per ogni combinazione sorgente-microfono, per un totale quindi di 45 misurazioni nella camera vuota e 45 misurazioni con il materiale all'interno. Il tempo di integrazione è, per ciascuna misura, almeno 10 s.

Terminata la misurazione il tempo di riverberazione della stanza in ogni banda di frequenza è espresso dalla media aritmetica del numero totale dei tempi di riverberazione misurati. Il tempo di riverberazione medio della stanza senza e con il materiale al suo interno, rispettivamente T1 e T2 viene calcolato ed espresso usando almeno due cifre decimali.

Valutati i tempi di riverberazione medi si calcola l'area di assorbimento equivalente del provino,  $A_T$ , in metri quadrati usando la seguente formula:

$$A_T = A_2 - A_1 = 55,3 \cdot V \cdot \left( \frac{1}{c_2 T_2} - \frac{1}{c_1 T_1} \right) - 4 \cdot V \cdot (m_2 - m_1)$$

dove:

$c_1$ : è la velocità di propagazione del suono nell'aria alla temperatura  $t_1$ ;

$c_2$ : è la velocità di propagazione del suono nell'aria alla temperatura  $t_2$ ;

$V$ : è il volume della camera di prova vuota in metri cubi;

$T_1$  e  $T_2$ : sono i tempi di riverberazione senza e con il materiale nella camera di prova;

$m_1$  e  $m_2$ : sono coefficienti di attenuazione che dipendono dalle condizioni climatiche della stanza al momento della prova.

Il coefficiente di assorbimento acustico  $\alpha_s$  di assorbitori piani o di un insieme di oggetti deve essere calcolato usando la seguente formula:

$$\alpha_s = \frac{A_T}{S}$$

dove:

$S$ : è l'area in metri quadrati occupata dal campione.

Si può quindi calcolare in accordo alla UNI EN ISO 11654 il coefficiente di assorbimento acustico pratico  $\alpha_{pi}$  per ciascuna banda di ottava i come media aritmetica dei tre coefficienti di assorbimento acustico per bande di terzo di ottava  $\alpha_{i1}$ ,  $\alpha_{i2}$ ,  $\alpha_{i3}$  all'interno dell'ottava:

$$\alpha_{pi} = \frac{\alpha_{i1} + \alpha_{i2} + \alpha_{i3}}{3}$$

I valori di  $\alpha_{pi}$  vengono utilizzati per calcolare il coefficiente di assorbimento acustico ponderato  $\alpha_w$  partendo da una curva di riferimento che viene traslata a passi di 0,05 verso il valore misurato fino a quando la somma degli scostamenti sfavorevoli sia minore o uguale a 0,10;  $\alpha_w$  viene definito come il valore della curva di riferimento traslata a 500 Hz.

**Valori misurati**

<b>f [Hz]</b>	<b>T<sub>1</sub> [s]</b>	<b>T<sub>2</sub> [s]</b>	<b>A<sub>T</sub> [m<sup>2</sup>]</b>
<i>Frequenza</i>	<i>Tempo di riverberazione T<sub>1</sub> della camera vuota</i>	<i>Tempo di riverberazione T<sub>2</sub> della camera con il provino</i>	<i>Area di assorbimento equivalente</i>
100	5,28	5,12	0,15
125	5,25	5,14	0,10
160	6,61	6,14	0,30
200	6,59	6,07	0,34
250	6,39	5,67	0,51
315	6,33	5,69	0,46
400	5,50	4,82	0,66
500	5,08	4,23	1,03
630	5,22	4,11	1,34
800	4,85	3,64	1,78
1000	4,21	3,01	2,46
1250	4,09	2,73	3,16
1600	4,18	2,58	3,85
2000	4,01	2,37	4,48
2500	3,64	2,14	5,00
3150	3,15	1,89	5,49
4000	2,63	1,65	5,86
5000	2,12	1,38	6,56

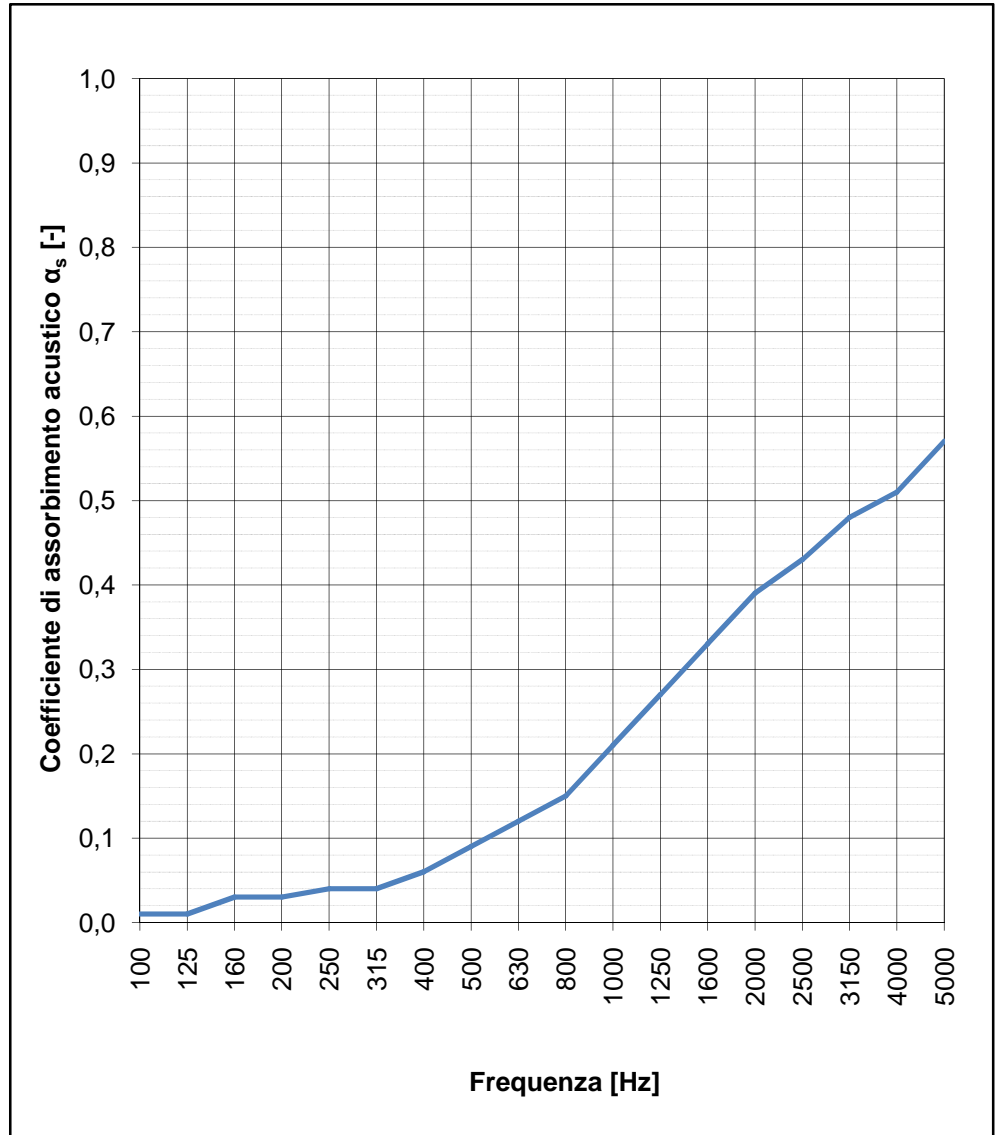


*Calcolo dell'assorbimento acustico in camera riverberante secondo la ISO 354*

Descrizione dell'elemento di prova: Tessuto per applicazioni perimetrali e arredo, Modello "Feltro 4.5 mm"  
 Tipologia di Montaggio : A

Area dell'elemento di prova: 11,52 m<sup>2</sup>  
 Volume della camera riverberante: 161,3 m<sup>3</sup>

f [Hz]	$\alpha_s$ [-]
Frequenza	Valori del coefficiente di assorbimento acustico
100	0,01
125	0,01
160	0,03
200	0,03
250	0,04
315	0,04
400	0,06
500	0,09
630	0,12
800	0,15
1000	0,21
1250	0,27
1600	0,33
2000	0,39
2500	0,43
3150	0,48
4000	0,51
5000	0,57



Valutazione basata su risultati di misurazioni in laboratorio ottenuti mediante un metodo tecnico.

*Calcolo dell'assorbimento acustico in camera riverberante secondo le norme ISO 11654 e ASTM C423-09a*

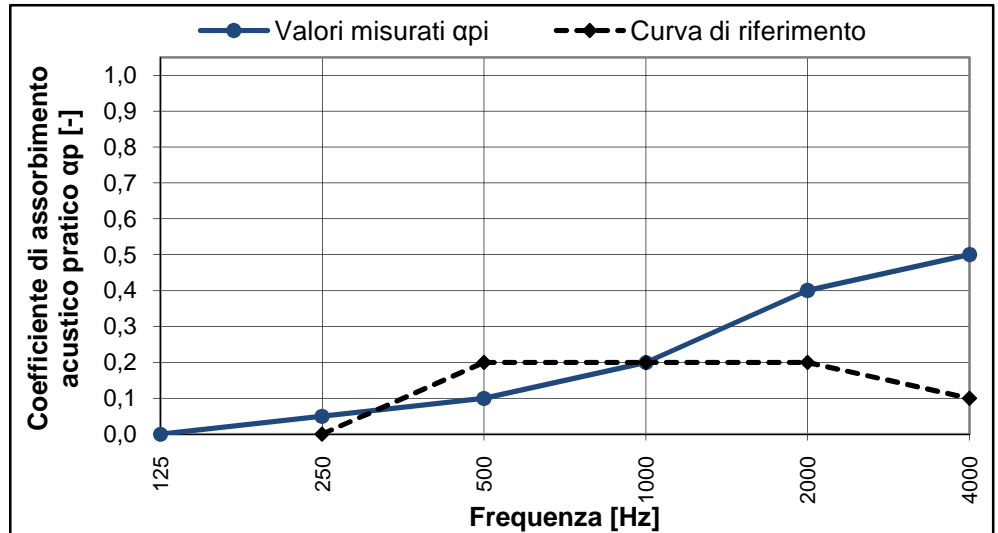
Descrizione dell'elemento di prova: Tessuto per applicazioni perimetrali e arredo, Modello "Feltro 4.5 mm "

Tipologia di Montaggio : A

Area dell'elemento di prova: 11,52 m<sup>2</sup>

Volume della camera riverberante: 161,3 m<sup>3</sup>

f [Hz]	$\alpha_p$ [-]
<i>Valori del coefficiente di assorbimento acustico pratico</i>	
125	0,00
250	0,05
500	0,10
1000	0,20
2000	0,40
4000	0,50



INDICI DI VALUTAZIONE STANDARD:

$\alpha_w$	0,20 ( H)	Coefficiente di assorbimento acustico ponderato	UNI EN ISO 11654:1998
<b>NRC</b>	0,20	Noise Reduction Coefficient	ASTM C423 – 09a

Valutazione basata su risultati di misurazioni in laboratorio ottenuti mediante un metodo tecnico.

Responsabile di Laboratorio Ing. Antonio Scofano