

RAPPORTO DI PROVA N. 018-2019-CR Ita

UNI EN ISO 354:2003

MISURA DELL'ASSORBIMENTO ACUSTICO IN CAMERA RIVERBERANTE

Luogo e data di emissione: Cerea (VR), 30/04/2019

Committente: CENTRUFFICIO LORETO SPA

Indirizzo Committente: Via A. Doria 17, 20124 Milano

Data della fornitura del campione: 12/02/2019

Provenienza del campione: CENTRUFFICIO LORETO SPA

Data di installazione del campione: 14/02/2019

Campione installato in laboratorio da: Laboratorio (campionamento a cura del committente)

Data dell'esecuzione della prova: 14/02/2019

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

Denominazione del campione: Pannello modulare fonoassorbente e termoisolante "TETRIX" versione bifacciale

Tipologia di montaggio: Oggetti Discreti



LAB N° 1416

REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
Sabato Di Filippo	Antonio Scofano	Antonio Scofano

Descrizione del campione

Il campione oggetto della prova è un pannello modulare fonoassorbente e termoisolante denominato "TETRIX", nella versione bifacciale, realizzato in fibra di poliestere 100% con rivestimento di tessuto.

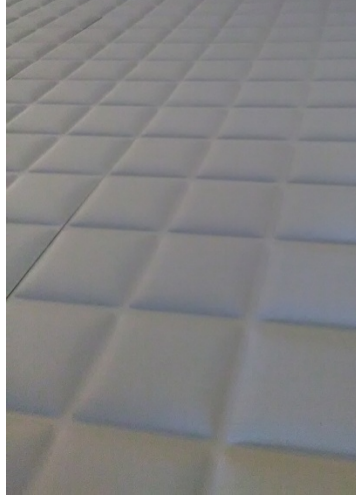


Figura 1_ Campione

Di seguito si riporta un estratto della scheda tecnica del prodotto(*):

TETRIX

WALL



BAFFLE CLOUD



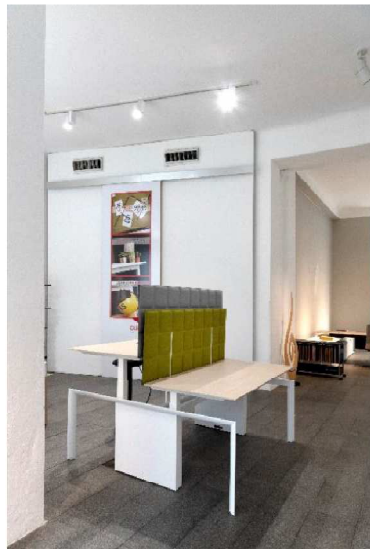
BAFFLE VERTICAL



FREESTANDING ON DESK



DESK

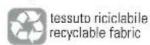
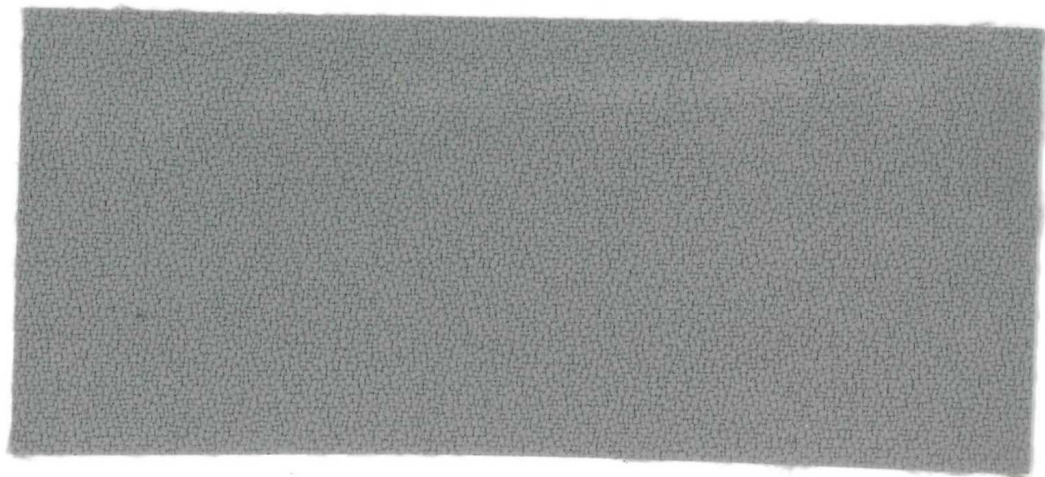


FREESTANDING



Figura 2_ Presentazione commerciale del campione

(* dati nominali forniti dal produttore)



Composizione	100% Poliestere FR (Tr Cs)	
Peso	gr/mtl 460 ± 10%	
Altezza	cm 140 ± 2%	
Lunghezza pezza	mt 55 ± 5%	
Abrasione	(Martindale) UNI EN ISO 12947:2000 100.000 cicli ± 20%	
Solidità alla luce	(Xenotest) UNI EN ISO 105 B02 5/6 ± ½	
Certificati di Resistenza al fuoco	Italia - Classe 1 Germania - B1 DIN 4102 Francia - M1 Austria - B1 OENORM B3825 Austria - Q1 OENORM 3800 Part. 1 Svizzera - Fire Protection Classification: 5.3 BS 5852 Crib 5 using a CM Foam 35 kg/cu.m EN 1021 Part.1-2 using a CM Foam 35 kg/cu.m EN 13773 Burning Behaviour: Class 1 EN 13501-1 ^{1,2} : B-s1, d0 EN ISO 6940/6941 USA Calif. Bull. 117 June 2013 IMO 688 (17) - IMO 563 (14) IMO RES.A. 652 (16) FTP Code MSC 61 (67) Annex 1 Part 8 - FR PU FF density 35 Kg/cu.m FAR.25853 Classification: yes	
Manutenzione	Usare con regolarità l'aspirapolvere a beccuccio liscio, senza spazzolare.	
Differenze di colore	Leggere differenze di colore fra una partita e l'altra sono da considerarsi normali.	

Quantità minime per colore non presenti in cartella pari a n. 4 pezze da mt 55 (± 5%)

Composition	100% Polyester FR (Tr Cs)	
Weight	gr/lm 460 ± 10%	
Width	cm 140 ± 2%	
Piece Length	lm 55 ± 5%	
Abrasion Test	(Martindale) UNI EN ISO 12947:2000 100.000 turns ± 20%	
Lightfastness	(Xenotest) UNI EN ISO 105 B02 5/6 ± ½	
Flammability Certificates	Italy - Class 1 Germany - B1 DIN 4102 France - M1 Austria - B1 OENORM B3825 Austria - Q1 OENORM 3800 Part. 1 Switzerland - Fire Protection Classification: 5.3 BS 5852 Crib 5 using a CM Foam 35 kg/cu.m EN 1021 Part.1-2 using a CM Foam 35 kg/cu.m EN 13773 Burning Behaviour: Class 1 EN 13501-1 ^{1,2} : B-s1, d0 EN ISO 6940/6941 USA Calif. Bull. 117 June 2013 IMO 688 (17) - IMO 563 (14) IMO RES.A. 652 (16) FTP Code MSC 61 (67) Annex 1 Part 8 - FR PU FF density 35 Kg/cu.m FAR.25853 Classification: yes	
Maintenance	Use the vacuum-cleaner with smooth spout regularly, don't brush.	
Colour Matching	Slight differences between dyeing lots are considered normal.	

For additional colors minimal quantity is 4 rolls - each by 55 mt (± 5%)

Figura 3_ Scheda tecnica tessuto(*)

(*) dati nominali forniti dal produttore

DIMENSIONI / DIMENSIONS

Spessore circa 30 mm

2000 x 1200, 1800 x 1200, 1600 x 1200, 1400 x 1200, 1200 x 1200, 1000 x 1200, 800 x 1200, 600 x 1200, 400 x 1200, 200 x 1200 and others on request.

DATI TECNICI / TECHNICAL DATA

Peso pannello 3160 g/mq

Conducibilità termica $\lambda = 0.0321$ W/mK

Reazione al fuoco B s1 d0 (EN 13501-1)

Weight Panel 3160 g/mq*Thermal conductivity* $\lambda = 0.0321$ W/mK*Fire performance* B s1 d0 EN13501-1**Figura 4_ Descrizione tecnica del campione (*)**

(*) dati nominali forniti dal produttore

Condizioni di montaggio

Sono stati installati all'interno della camera di prova 3 campioni disposti in 3 differenti posizioni.

Si sono mantenute le distanze previste dalla normativa: 2 metri tra le tre posizioni disposte in camera e 1 metro da ogni superficie di prova e posizione microfonica.

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

<i>n° oggetti testati</i>	<i>Lunghezza Pannello (mm)</i>	<i>Larghezza Pannello (mm)</i>	<i>Spessore Struttura (mm)</i>
3	1600	600	Circa 30

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

Immagini del campione



Figura 5_Camera Riverberante Vuota

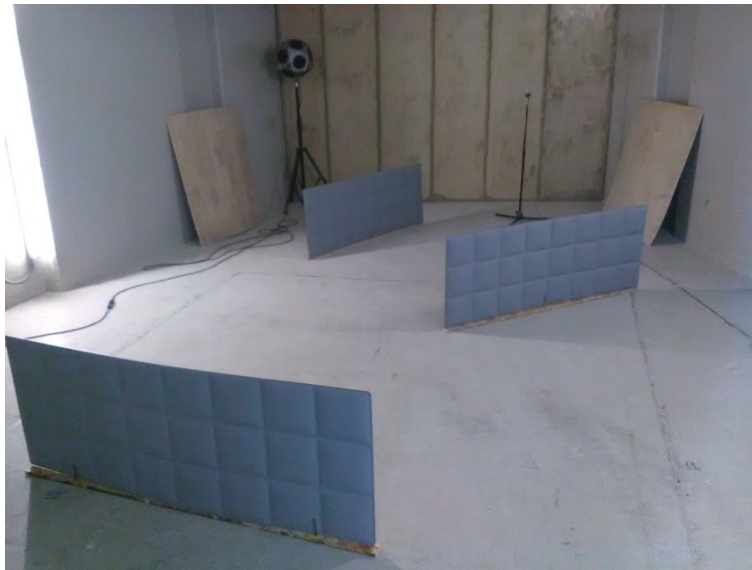


Figura 6_Camera Riverberante con Campioni

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

Riferimenti normativi

UNI EN ISO 354:2003

Acustica - Misura dell'assorbimento acustico in camera riverberante.

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

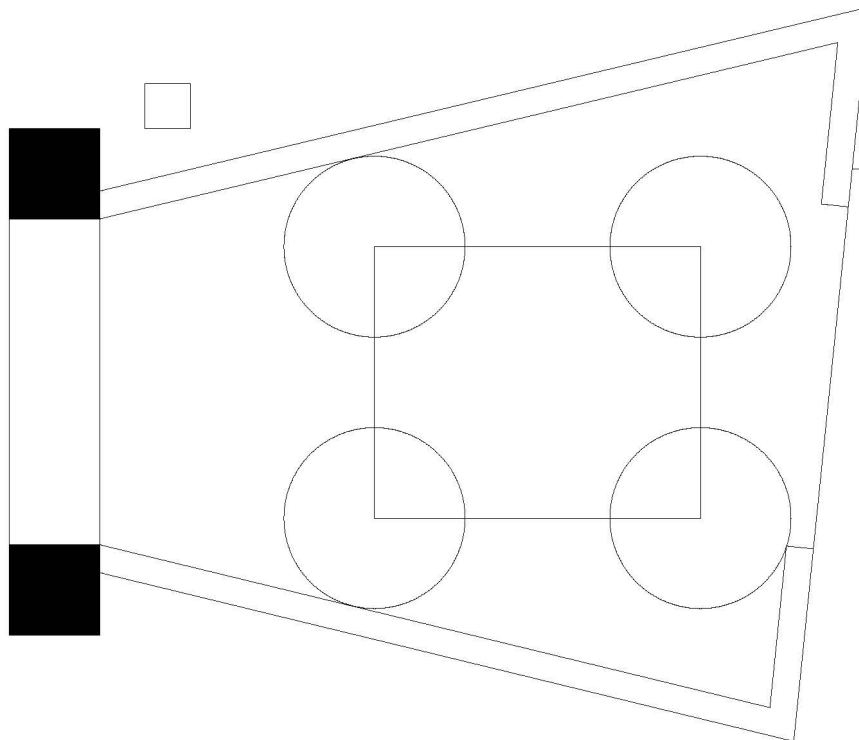


Figura 7_ Schema Camera Riverberante

Strumentazione di prova

Strumento	Marca e Modello	N. serie
Fonometro	Larson & Davis LD2900B	1080 CH1
Microfono	GRAS 40AQ	204027
Preamplificatore	Larson & Davis PRM900C	1267
Calibratore	Larson & Davis CAL200	3852
Sorgente omnidirezionale	Bruel & Kjaer 2719 + 4292	2571776 + 14012
Termoigrometro	DeltaOHM HD 2301.0	9020599
Sonda combinata temperatura e umidità	DeltaOHM HP472AC R	9028736
Flessometro	Stanley 33 - 442	13/946

Condizioni fisiche al momento della prova

	Camera riverberante
Volume	161,3 m ³
Superficie totale	188,5 m ²
Temperatura media durante T ₁	15,8 ± 1,0 °C
Umidità relativa media durante T ₁	45,1 ± 2,0 %
Temperatura media durante T ₂	15,1 ± 1,0 °C
Umidità relativa media durante T ₂	46,2 ± 2,0 %

Dove :

- T₁: Tempi di riverbero a camera vuota;
- T₂: Tempi di riverbero della camera con il provino.

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 4 diversi punti dell'ambiente. Vengono effettuate 3 misure per ogni combinazione sorgente-microfono, per un totale quindi di 36 misurazioni nella camera vuota e 36 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 T_1 e T_2 viene calcolato ed espresso usando almeno due cifre decimali.

Valutati i tempi di riverberazione medi si calcola l'area di assorbimento equivalente totale, 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.

Quando all'interno della camera sono presenti più elementi di prova, l'area equivalente di assorbimento acustico del singolo oggetto testato, A_{obj} , è ottenuta dividendo l'area di assorbimento acustico totale A_T per il numero degli oggetti presenti in camera:

$$A_{obj} = \frac{A_T}{n}$$

Dove:

A_T : Area di assorbimento acustico equivalente in metri quadrati;

n : numero oggetti installati all'interno della camera di prova.

Valori misurati

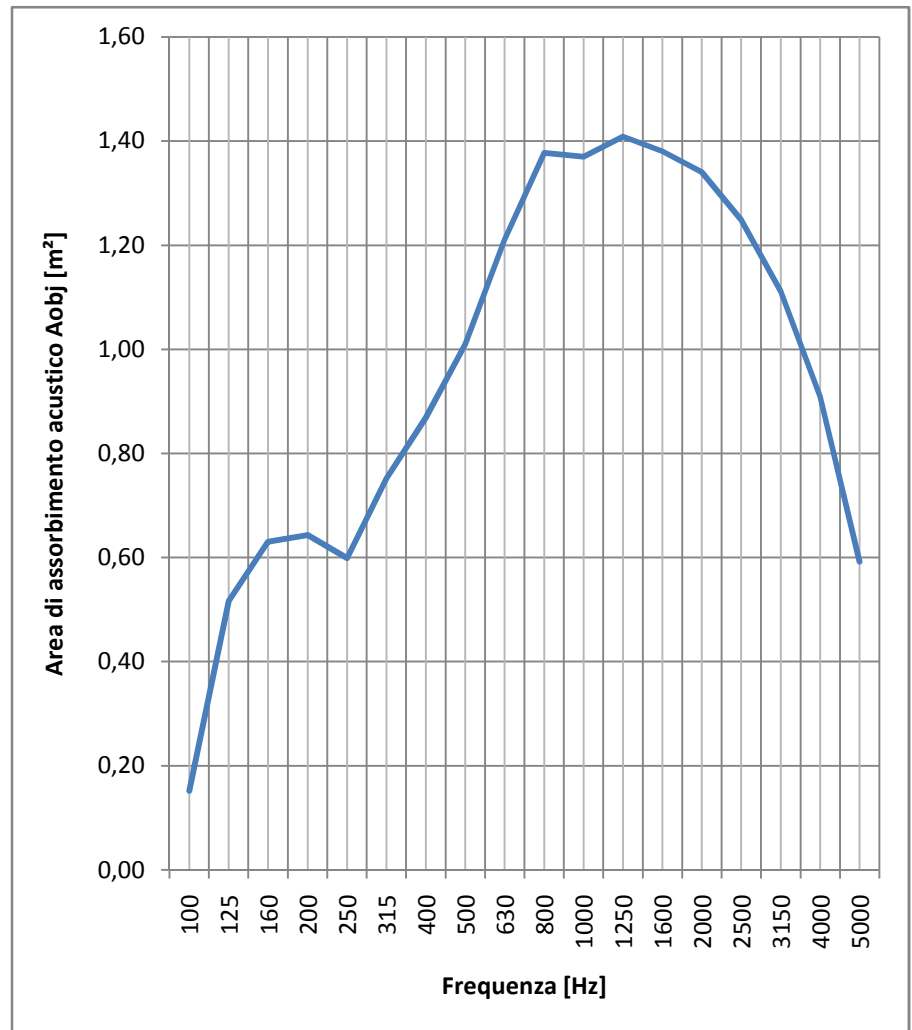
f [Hz]	T ₁ [s]	T ₂ [s]	A _T [m ²]
<i>Frequenza</i>	<i>Tempo di riverberazione T₁ della camera vuota</i>	<i>Tempo di riverberazione T₂ della camera con il provino</i>	<i>Area di assorbimento equivalente</i>
100	4,33	4,03	0,46
125	5,55	4,18	1,55
160	6,07	4,22	1,89
200	6,32	4,31	1,93
250	6,42	4,46	1,80
315	6,26	4,07	2,26
400	5,70	3,64	2,61
500	5,54	3,38	3,03
630	5,67	3,18	3,63
800	5,26	2,88	4,13
1000	4,59	2,67	4,11
1250	4,45	2,59	4,23
1600	4,33	2,57	4,14
2000	3,94	2,46	4,02
2500	3,29	2,24	3,75
3150	2,60	1,96	3,33
4000	2,05	1,69	2,73
5000	1,58	1,42	1,78

Calcolo dell'area di assorbimento acustico del singolo oggetto A_{obj} in camera riverberante secondo la UNI EN ISO 354

Descrizione dell'elemento di prova: Pannello modulare fonoassorbente e termoisolante "TETRIX" versione bifacciale
Tipologia di Montaggio: Oggetti Discreti]

Volume della camera riverberante: 161,3 m³

f [Hz]	Aobj [m ²]
Frequenza	Valori Area di assorbimento acustico equivalente del singolo oggetto
100	0,15
125	0,52
160	0,63
200	0,64
250	0,60
315	0,75
400	0,87
500	1,01
630	1,21
800	1,38
1000	1,37
1250	1,41
1600	1,38
2000	1,34
2500	1,25
3150	1,11
4000	0,91
5000	0,59



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

Responsabile di Laboratorio Ing. Antonio Scofano

