

RAPPORTO DI PROVA N.040-2020-CR Ita

UNI EN ISO354:2003

MISURA DELL'ASSORBIMENTO ACUSTICO IN CAMERA RIVERBERANTE

Luogo e data di emissione: Cerea (VR), 23/12/2020

Committente: ISOTEX SRL

Indirizzo Committente: Via D'Este n° 5/7 – 5/8 – 42028 Poviglio (RE) - Italia

Data della fornitura del campione:19/11/2020

Provenienza del campione:ISOTEX SRL

Data di installazione del campione:10/12/2020

Campione installato in laboratorio da:Z Lab S.r.l (campionamento a cura del committente)

Data dell'esecuzione della prova:10/12/2020

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

Denominazione del campione:BloccoHDIII 38/14 grafite BASF-Neopor

Tipologia di montaggio: Montaggio A



LAB N° 1416 L

REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
Sabato Di Filippo	Antonio Scofano	Antonio Scofano

Descrizione del campione (*)

Il campione oggetto della prova è un blocco-cassero in legno-cemento con coste di spessore nominale 45 mm e con un inserto in EPS con grafite, a coibentazione termica, di spessore nominale 140 mm.



Figura 1:Campione

L'oggetto della prova è denominato Blocco HDIII 38/14 grafite BASF-Neopor.

(*) dati nominali forniti dal produttore

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

Condizioni di montaggio

La denominazione di montaggio eseguita è Tipo A, in accordo con l'Appendice B.2 della UNI EN ISO 354. Il perimetro esterno del provino è stato sigillato con una doppia lastra in cartongesso e rivestimento in film plastico.

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

<i>Lunghezza Struttura (mm)</i>	<i>Larghezza Struttura (mm)</i>	<i>Spessore Struttura (mm)</i>	<i>Peso del singolo blocco [kg]</i>
3570	3000	380	11



Figura 2: Posizionamento campione in camera riverberante

(*) dati nominali forniti dal produttore

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

Immagini del campione



Figura3: Camera Riverberante Vuota



Figura 4: Camera Riverberante con 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>

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 unacamera riverberante di forma irregolare e priva di partizioni tra loro parallele. Nell'ambiente sono presenti 16 diffusori in cartongesso verniciato lucido per un'area complessiva di 25 m².

Le caratteristiche dimensionali sono:

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

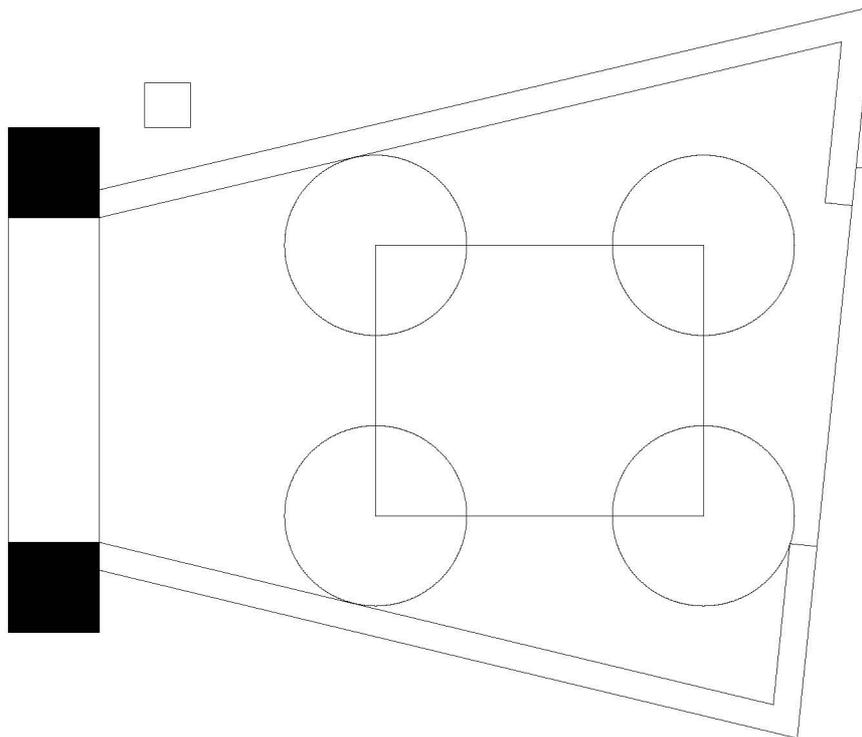


Figura 5: Schema Camera Riverberante

Strumentazione di prova

Strumento	Marca e Modello	N. serie
Fonometro	SINUS Expander	9154
Microfono	GRAS 146 AE	337435
Microfono	GRAS 146 AE	337650
Microfono	GRAS 146 AE	337675
Microfono	GRAS 146 AE	337677
Calibratore	Larson& Davis CAL200	3852
Sorgente omnidirezionale	Bruel&Kjaer 4292 + 2716	14012 + 2571776
Termoigrometro	DeltaOHM HD35AP.E	17008603
Sonda combinata temperatura e umidità	DeltaOHM HD35ED1NTV	16037651 + 16037652
Flessometro	Stanley 33-442	13/946

Condizioni fisiche al momento della prova

	Camera riverberante
Volume	161,3m ³
Superficie totale	188,5 m ²
Temperatura media durante T ₁	15,1 ± 1,0 °C
Umidità relativa media durante T ₁	62,2 ± 2,0 %
Temperatura media durante T ₂	15,0 ± 1,0 °C
Umidità relativa media durante T ₂	60,9 ± 2,0 %
Superficie campione	10,8m ²

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 assenza e in presenza del materiale da testare. La sorgente acustica viene messa in funzione all'interno della camera riverberante in 3 posizioni differenti, i microfoni sono posizionati in 4 diversi punti della camera riverberante.

Le misure sono condotte in bande di terzi di ottava nell'intervallo di frequenze 100 – 5000 Hz utilizzando il metodo dell'integrazione della risposta all'impulso.

Il tempo di riverberazione, in ogni banda di frequenza, è calcolato come media aritmetica del numero totale dei tempi di riverberazione misurati. Il tempo di riverberazione medio senza e con il materiale all'interno della camera riverberante, rispettivamente T_1 e T_2 , è espresso usando due cifre decimali.

L'area di assorbimento equivalente del provino, A_T , in metri quadrati, si calcola 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:

A_1 : è l'area di assorbimento sonoro equivalente nella camera riverberante vuota;

A_2 : è l'area di assorbimento sonoro equivalente nella camera riverberante con il provino;

V : è il volume della camera vuota, in m^3 ;

c_1 : è la velocità di propagazione sonora in aria nella camera riverberante vuota, in m/s ;

c_2 : è la velocità di propagazione sonora in aria nella camera riverberante con il provino, in m/s ;

T_1 : è il tempo di riverberazione, in secondi, della camera riverberante vuota;

T_2 : è il tempo di riverberazione, in secondi, della camera riverberante con il provino.

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 α_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.

In accordo alla UNI EN ISO 11654, i valori del coefficiente di assorbimento acustico dipendenti dalla frequenza possono essere convertiti in un singolo indice di valutazione, il coefficiente di assorbimento acustico ponderato α_w . Tale coefficiente è calcolato a partire dai valori del coefficiente di assorbimento acustico pratico α_{pi}

Il coefficiente di assorbimento acustico pratico α_{pi} per ciascuna banda di ottava " j " si calcola come media aritmetica dei tre coefficienti di assorbimento acustico per bande di terzo di ottava α_{i1} , α_{i2} , α_{i3} all'interno dell'ottava:

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

Il valore medio viene calcolato alla seconda cifra decimale, arrotondato per passi di 0,05, e limitato a $\alpha_{pi} = 1,00$ per valori medi arrotondati $> 1,00$.

I valori di α_{pi} vengono utilizzati per calcolare il coefficiente di assorbimento acustico ponderato α_w partendo dalla curva di riferimento che viene tralata a passi di 0,05 verso il valore misurato fino a quando la somma degli scostamenti sfavorevoli sia minore o uguale a 0,10. Il coefficiente di assorbimento acustico ponderato α_w viene definito come il valore della curva di riferimento tralata a 500 Hz.

Se un coefficiente di assorbimento acustico pratico α_{pi} supera il valore della curva di riferimento tralata di 0,25 o più, si aggiunge al valore α_w uno o più indicatori di forma riportandoli tra parentesi. Se l'eccesso di assorbimento si verifica a 250 Hz si riporta la nozione L, se l'eccesso si verifica a 500 Hz o 1000 Hz si usa l'indicatore M, mentre se l'eccesso si verifica a 2000 Hz o 4000 Hz si riporta la nozione H.

Valori misurati

f [Hz]	T₁ [s]	T₂ [s]	A_T [m²]
<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	3,99	2,15	5,61
125	4,83	2,22	6,37
160	5,90	2,18	7,59
200	6,11	2,60	5,81
250	6,85	2,80	5,54
315	6,65	2,89	5,14
400	6,18	2,81	5,10
500	5,95	2,18	7,64
630	5,85	1,94	9,06
800	5,33	1,78	9,85
1000	4,63	1,73	9,49
1250	4,57	1,89	8,12
1600	4,55	1,95	7,70
2000	4,21	1,88	7,72
2500	3,69	1,68	8,53
3150	2,99	1,52	8,51
4000	2,41	1,36	8,39
5000	1,91	1,19	8,32

Calcolo dell'assorbimento acustico in camera riverberante secondo la UNI EN ISO 354:2003

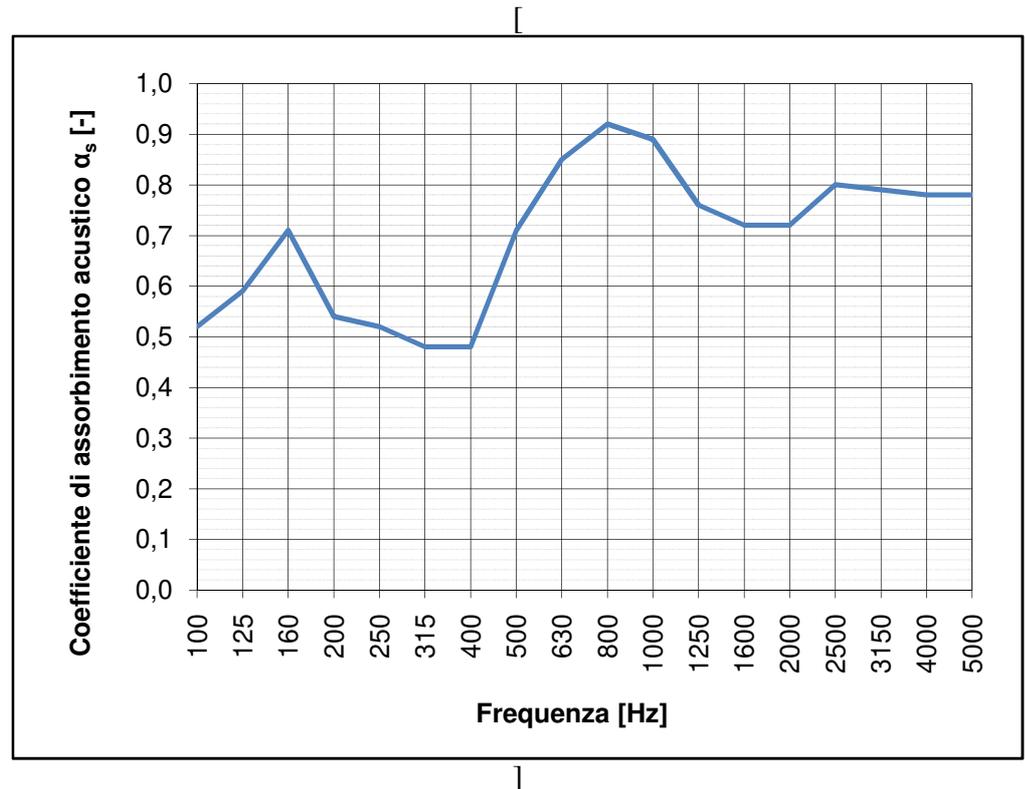
Descrizione dell'elemento di prova: Blocco HDIII 38/14 grafite BASF-Neopor

Tipologia di Montaggio: iMontaggio A

Area dell'elemento di prova: 10,8m²

Volume della camera riverberante: 161,3 m³

f [Hz]	α_s [-]
Frequenza	Valori del coefficiente di assorbimento acustico
100	0,52
125	0,59
160	0,71
200	0,54
250	0,52
315	0,48
400	0,48
500	0,71
630	0,85
800	0,92
1000	0,89
1250	0,76
1600	0,72
2000	0,72
2500	0,80
3150	0,79
4000	0,78
5000	0,78



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

Calcolo dell'assorbimento acustico in camera riverberante secondo la norma UNI EN ISO 11654:1998

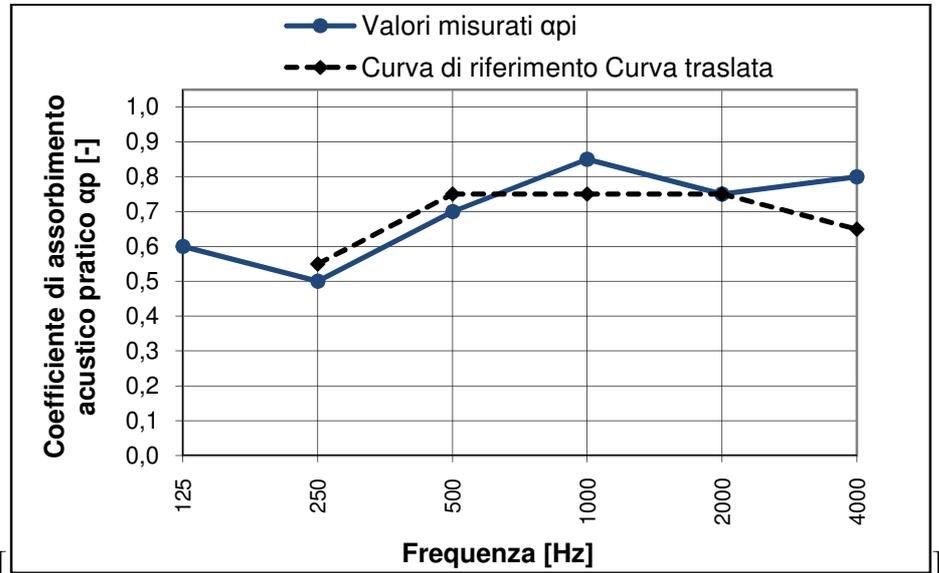
Descrizione dell'elemento di prova: Blocco HDIII 38/14 grafite BASF-Neopor)

Tipologia di Montaggio :Montaggio A

Area dell'elemento di prova: 10,8 m²

Volume della camera riverberante: 161,3 m³

f [Hz]	$\alpha_p[-]$
Frequenza	Valori del coefficiente di assorbimento acustico pratico
125	0,60
250	0,50
500	0,70
1000	0,85
2000	0,75
4000	0,80



INDICI DI VALUTAZIONE STANDARD:

α_w	0,75 CLASSE C	Coefficiente di assorbimento acustico ponderato Classe di assorbimento acustico **	UNI EN ISO 11654:1998
------------------------------	------------------	---	-----------------------

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

** Classificazione degli assorbitori acustici: L'indice di valutazione unico α_w viene utilizzato per calcolare la classe di assorbimento acustico conforme alla seguente tabella:

CLASSE	α_w
A	0,9 - 0,95 - 1,00
B	0,8 - 0,85
C	0,6 - 0,65 - 0,7 - 0,75
D	da 0,3 a 0,55
E	0,15 - 0,2 - 0,25
NC	0,00 - 0,05 - 0,1

Responsabile di Laboratorio Ing. Antonio Scofano