

RAPPORTO DI PROVA N.325694

Tipo di misurazione: Misura in camera riverberante dell'area di assorbimento acustico equivalente "A_{obj}" su pannellatura

Oggetto della misura: Eggboard 1600x800

Norma tecnica di riferimento: UNI EN ISO 354:2003

Laboratorio di prova: Istituto Giordano S.p.A. - Via Erbosa, 78 - 47043 Gatteo (FC) - Italia

Numero e data della commessa: 66761, 05/06/2015

Data del ricevimento del campione: 05/06/2015

Data dell'esecuzione della prova: 17/06/2015

Oggetto della prova

Misura in camera riverberante dell'area di assorbimento acustico equivalente "A_{obj}" secondo la norma *UNI EN ISO 354:2003* su pannellatura.

Denominazione del campione

Il campione sottoposto a prova è denominato "EGGBOARD MATRIX 1600 × 800".

Descrizione del campione

Il campione è una pannellatura, realizzata mediante l'accostamento di n. 8 pannelli modulari, sottoposta a prova in n. 2 configurazioni che si distinguono in base all'altezza del campione dal pavimento della camera riverberante.

Il campione ha le caratteristiche fisiche riportate nella tabella seguente.

Larghezza nominale del pannello modulare <i>Nominal width of the modular board</i>	795 mm
Lunghezza nominale del pannello modulare <i>Nominal length of the modular board</i>	1595 mm
Spessore nominale del pannello modulare <i>Nominal thickness of the modular board</i>	56 mm
Peso misurato del pannello modulare <i>Measured weight of the modular board</i>	16,70 kg/m ²
Dimensioni misurate del campione nella configurazione n. 1 <i>Test sample measured dimensions in configuration No 1</i>	3190 mm × 3195 mm
Altezza misurata dal pavimento del campione nella configurazione n. 1 <i>Test sample measured height from floor in configuration No. 1</i>	500 mm
Superficie acustica utile del campione nella configurazione n. 1 (3190 mm × 3195 mm) <i>Effective acoustic surface of test sample in configuration No. 1 (3190 mm × 3195 mm)</i>	10,19 m ²
Dimensioni misurate del campione nella configurazione n. 2 <i>Test sample measured dimensions in configuration No. 2</i>	3190 mm × 3195 mm
Altezza misurata dal pavimento del campione nella configurazione n. 2 <i>Test sample measured height from floor in configuration No. 2</i>	800 mm
Superficie acustica utile del campione nella configurazione n. 2 (3190 mm × 3195 mm) <i>Effective acoustic surface of test sample in configuration No. 2 (3190 mm × 3195 mm)</i>	10,19 m ²

In particolare, ciascun pannello modulare è costituito da:

- pannello inferiore a sezione sinusoidale in poliestere rivestito con tessuto 100 % poliestere Trevira CS;
- pannello superiore piano in poliestere rivestito con tessuto 100 % poliestere Trevira CS;
- matrice luminosa;
- luce indiretta;
- telaio in acciaio.

Il campione è prodotto dal Committente ed è stato montato nella camera riverberante a cura del personale dell'Istituto Giordano su una struttura di sostegno in acciaio, sezione nominale 50 mm × 40 mm e spessore nominale 0,6 mm.

3. Disegni del campione

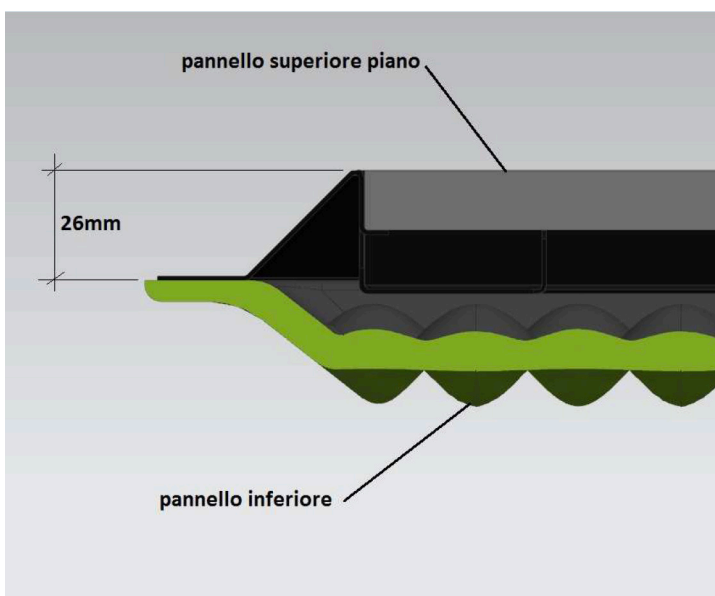
Technical drawing of the Eggboard Matrix light fixture. The drawing includes a top view with a width of 795mm and a depth of 1270mm. A side view shows a thickness of 56mm. A perspective view shows the fixture hanging from a ceiling. A callout diagram shows the fixture's internal structure with callouts 1 through 5. A table lists the final codes and descriptions for different configurations. A table lists the components and their materials. A technical specification table is also present.

FINAL CODE	DESCRIPTION
M3101W21	Eggboard Matrix DIR/IND 1600x800 3000K BC
M3101W91	Eggboard Matrix DIR/IND 1600x800 3000K GRO
M3101W51	Eggboard Matrix DIR/IND 1600x800 3000K VDE
M3101N21	Eggboard Matrix DIR/IND 1600x800 4000K BC
M3101N91	Eggboard Matrix DIR/IND 1600x800 4000K GRO
M3101N51	Eggboard Matrix DIR/IND 1600x800 4000K VDE

N	DESCRIPTION	MATERIAL
1	Esthetic sound absorbing panel	Polyester
2	Sound absorbing panel	Polyester
3	Matrix Light	
4	Indirect Light	
5	Frame	Steel

PRODOTTORE	VISCO	28 Apr. 2015
EGGBOARD MATRIX DIR/IND 1600x800		
PROVVISORIO		
1/1	A2	
VISCO		28 Apr. 2015
		M3101XXX

4. Legenda



Simbolo Symbol	Descrizione Description
1	Pannello inferiore Lower board
2	Pannello superiore Upper board
3	Matrice luminosa Light matrix
4	Luce indiretta Indirect light
5	Telaio in acciaio Steel frame

5. Fotografia del campione in configurazione n. 1



6. Fotografia del campione in configurazione n. 2



7. Riferimenti normativi

La prova è stata eseguita secondo le prescrizioni della norma UNI EN ISO 354:2003 del 01/12/2003 "Acustica - Misura dell'assorbimento acustico in camera riverberante".

8. Apparecchiatura di prova

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

- amplificatore di potenza 2000 W modello "EPX2000" della ditta Behringer;
- equalizzatore digitale a terzi d'ottava modello "DEQ2496" della ditta Behringer;
- n. 2 diffusori acustici omnidirezionali;
- analizzatore bicanale in tempo reale modello "Symphonie" della ditta 01 dB-Stell;
- calibratore per la calibrazione dei microfoni modello "Cal 21" della ditta 01 dB-Stell;
- microfono \varnothing 1/2" modello "40AR" della ditta G.R.A.S. Sound & Vibration;
- preamplificatori microfonici modello "26AK" della ditta G.R.A.S. Sound & Vibration;
- bilancia a piattaforma elettronica modello "VB 150 K 50LM" della ditta Kern;
- fettuccia metrica modello "Tri-Matic 5m/19mm" della ditta Sola;
- misuratore di distanza laser modello "DLE 50 Professional" della ditta Bosch;
- termoigrometro modello "HD206-2" della ditta Delta Ohm;
- barometro modello "UZ001" della ditta Brüel & Kjær;
- accessori di completamento.

9. Modalità della prova

La prova è stata eseguita utilizzando la procedura interna di dettaglio PP016 revisione 8 del 11/06/2013 "Misura dell'assorbimento acustico in camera riverberante (metodo del rumore interrotto)".

L'ambiente di prova è costituito da una camera riverberante a forma di parallelepipedo con base rettangolare, avente le caratteristiche dimensionali riportate nella tabella seguente.

Dimensioni in pianta <i>Plan-view dimensions</i>	8,111 m × 6,744 m
Altezza "H" <i>Height "H"</i>	4,003 m
Superficie di base "S_b" <i>Base surface area "S_b"</i>	54,7 m ²
Superficie totale "S_t" <i>Total surface area "S_t"</i>	228,3 m ²
Volume della camera <i>Volume of the room</i>	218,9 m ³
Volume utile della camera "V" <i>Net volume of room "V"</i>	218,8 m ³

Tutte le superfici dell'ambiente di prova sono state trattate in maniera da provocare la massima riverberazione sonora; erano inoltre presenti, distribuiti ed orientati casualmente, n. 14 elementi diffondenti, con superficie complessiva, comprendente entrambe le facciate, di 40 m² circa.

Il campione, dopo essere stato condizionato per almeno 12 h all'interno degli ambienti di misura, è stato installato al centro della camera riverberante; è stato inoltre verificato che i lati del campione stesso non fossero paralleli alle pareti della camera riverberante e che fossero posti ad una distanza non inferiore ad 1 m dalle stesse e da ogni posizione microfonica.

La prova è consistita nel misurare i tempi di riverberazione della camera riverberante vuota "T₁" e della camera riverberante contenente il campione in esame "T₂" al fine di determinare l'area di assorbimento acustico equivalente "a" del campione stesso; il tempo di riverberazione "T" corrisponde all'intervallo di tempo, espresso in s, durante il quale il livello di pressione sonora decresce di 60 dB a partire dall'arresto della sorgente di rumore.

Le misure sono state effettuate in bande di 1/3 d'ottava nell'intervallo compreso fra 100 Hz e 5000 Hz con la modalità della stazionarietà interrotta.

Per la prova si è fatto uso di un generatore di rumore rosa, di un amplificatore di potenza e di due diffusori acustici omnidirezionali dodecaedrici, funzionanti alternativamente per ognuna delle sei posizioni microfoniche, così da rilevare dodici decadimenti del livello di pressione sonora per ogni banda di frequenza.

L'area di assorbimento acustico equivalente "A_{obj}" è stata calcolata utilizzando le seguenti formule:

$$A_{obj} = \frac{A}{n}$$
$$A = A_2 - A_1 = 55,3 \cdot V \cdot \left(\frac{1}{c_2 \cdot T_2} - \frac{1}{c_1 \cdot T_1} \right) - 4 \cdot V \cdot (m_2 - m_1)$$
$$c_2 = 331 + 0,6 \cdot t_2$$
$$c_1 = 331 + 0,6 \cdot t_1$$

dove :

A_{obj} = area di assorbimento acustico equivalente, espressa in m²;

n = numero di elementi;

A = area di assorbimento acustico equivalente del campione in prova, espressa in m²;

S = superficie del campione in prova, espressa in m²;

A₂ = area di assorbimento acustico equivalente della camera riverberante contenente il campione in prova, espressa in m²;

A₁ = area di assorbimento acustico equivalente della camera riverberante vuota, espressa in m²;

V = volume utile effettivo della camera riverberante vuota, espresso in m³;

c₂ = velocità di propagazione del suono in aria nella camera riverberante contenente il campione in prova, espressa in m/s;

T₂ = tempo di riverberazione della camera riverberante contenente il campione in prova, espresso in s;

c_1 = velocità di propagazione del suono in aria nella camera riverberante vuota, espressa in m/s;

T_1 = tempo di riverberazione della camera riverberante vuota, espresso in s;

m_2 = coefficiente di attenuazione della potenza acustica calcolato usando le condizioni ambientali presenti nella camera riverberante contenente il campione, in accordo con la norma UNI ISO 9613-1:2006 del 07/09/2006 "Acustica - Attenuazione sonora nella propagazione all'aperto - Parte 1: Calcolo dell'assorbimento atmosferico", espresso in m^{-1} ;

m_1 = coefficiente di attenuazione della potenza acustica calcolato usando le condizioni ambientali presenti nella camera riverberante vuota, in accordo con la norma UNI ISO 9613-1:2006, espresso in m^{-1} ;

t_2 = temperatura dell'aria nella camera riverberante contenente il campione in prova, espressa in °C;

t_1 = temperatura dell'aria nella camera riverberante vuota, espressa in °C.

La prova è stata eseguita subito dopo l'allestimento del campione.

10. Incertezza di misura

L'incertezza di misura è stata determinata in accordo con la norma UNI CEI ENV 13005:2000 del 31/07/2000 "Guida all'espressione dell'incertezza di misura", individuando per ciascuna frequenza il numero di gradi di libertà effettivi " v_{eff} " e l'incertezza estesa "U" del valore dell'assorbimento acustico equivalente " A_{obj} ", stimata con fattore di copertura "k" relativo ad un livello di fiducia pari al 95%.

11. Condizioni ambientali al momento della prova

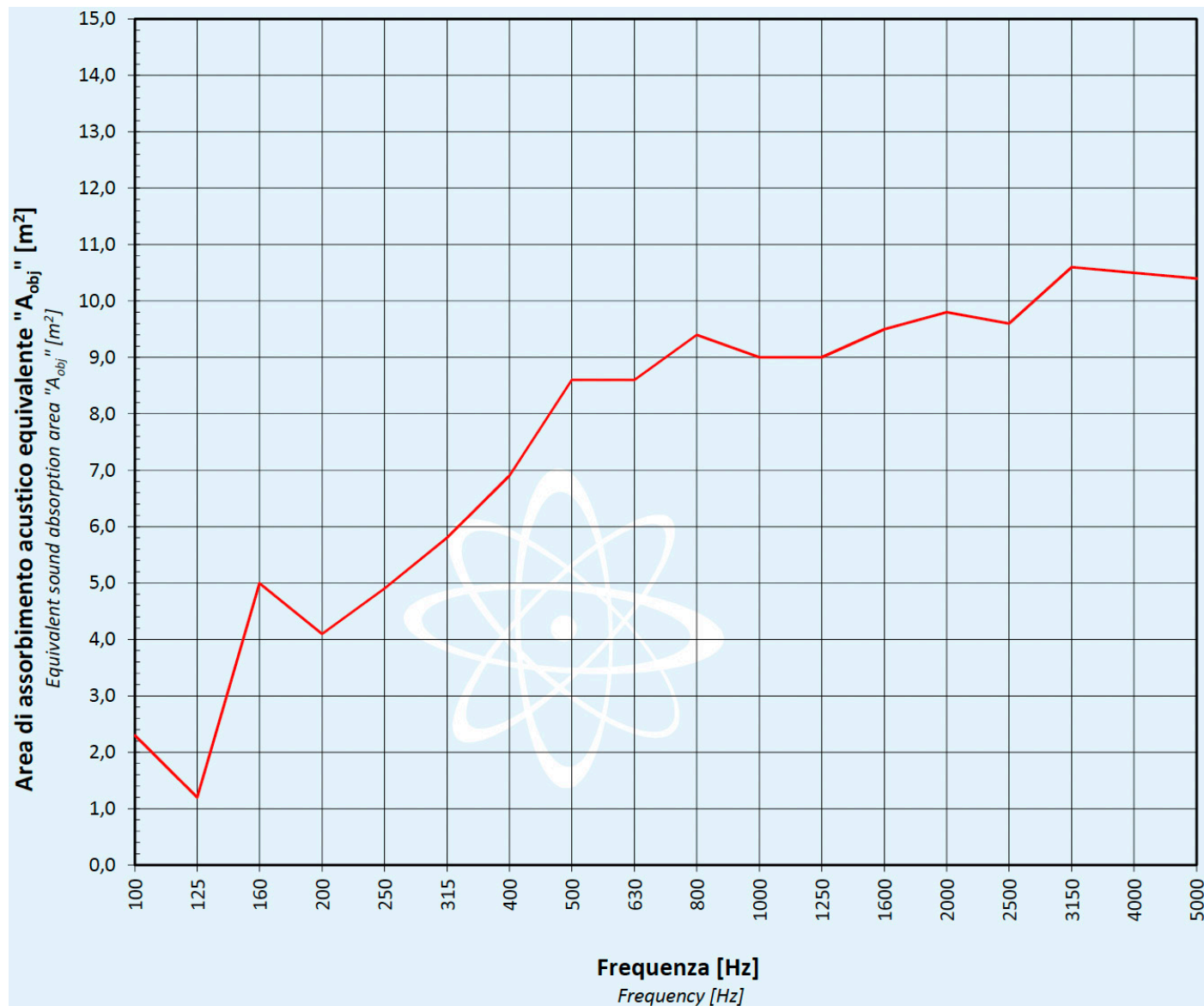
	Prova senza campione <i>Test without sample</i>	Prova con campione configurazione n. 1 <i>Test with sample configuration No. 1</i>	Prova con campione configurazione n. 2 <i>Test with sample configuration No. 2</i>
Data di esecuzione <i>Test date</i>	17/06/2014	17/06/2014	17/06/2014
Pressione atmosferica <i>Atmospheric pressure</i>	101300 Pa	101300 Pa	101300 Pa
Temperatura media <i>Average temperature</i>	25,6 °C	25,7 °C	25,5 °C
Umidità relativa media <i>Average relative humidity</i>	43,7 %	44,0 %	42,1 %

12. Risultati della prova

Configurazione n. 1 <i>Configuration No. 1</i>	Altezza dal pavimento: 500 mm <i>Height from floor: 500 mm</i>
Numero di oggetti <i>Number of objects</i>	1
Volume della camera riverberante "V" <i>Volume of reverberation room "V"</i>	218,8 m ³

Frequenza <i>Frequency</i> [Hz]	T₁ [s]	T₂ [s]	A_{obj} [m ²]	v_{eff}	k	U [m ²]
100	7,22	4,91	2,3	14	2,00	0,7
125	7,08	5,73	1,2	19	2,00	0,4
160	7,97	3,74	5,0	20	2,00	0,4
200	8,01	4,11	4,1	13	2,00	0,4
250	7,84	3,74	4,9	13	2,00	0,4
315	7,50	3,34	5,8	12	2,00	0,5
400	7,46	3,01	6,9	12	2,00	0,4
500	6,73	2,54	8,6	12	2,00	0,5
630	5,56	2,34	8,6	15	2,00	0,3
800	5,02	2,14	9,4	12	2,00	0,6
1000	5,00	2,18	9,0	13	2,00	0,3
1250	4,55	2,09	9,0	13	2,00	0,7
1600	4,24	1,97	9,5	14	2,00	0,3
2000	3,89	1,86	9,8	15	2,00	0,4
2500	3,55	1,80	9,6	22	2,00	0,2
3150	3,13	1,61	10,6	19	2,00	0,2
4000	2,75	1,51	10,5	19	2,00	0,2
5000	2,30	1,37	10,4	18	2,00	0,4

ANDAMENTO DELL'AREA DI ASSORBIMENTO ACUSTICO EQUIVALENTE "A_{obj}" PER TERZI D'OTTAVA*



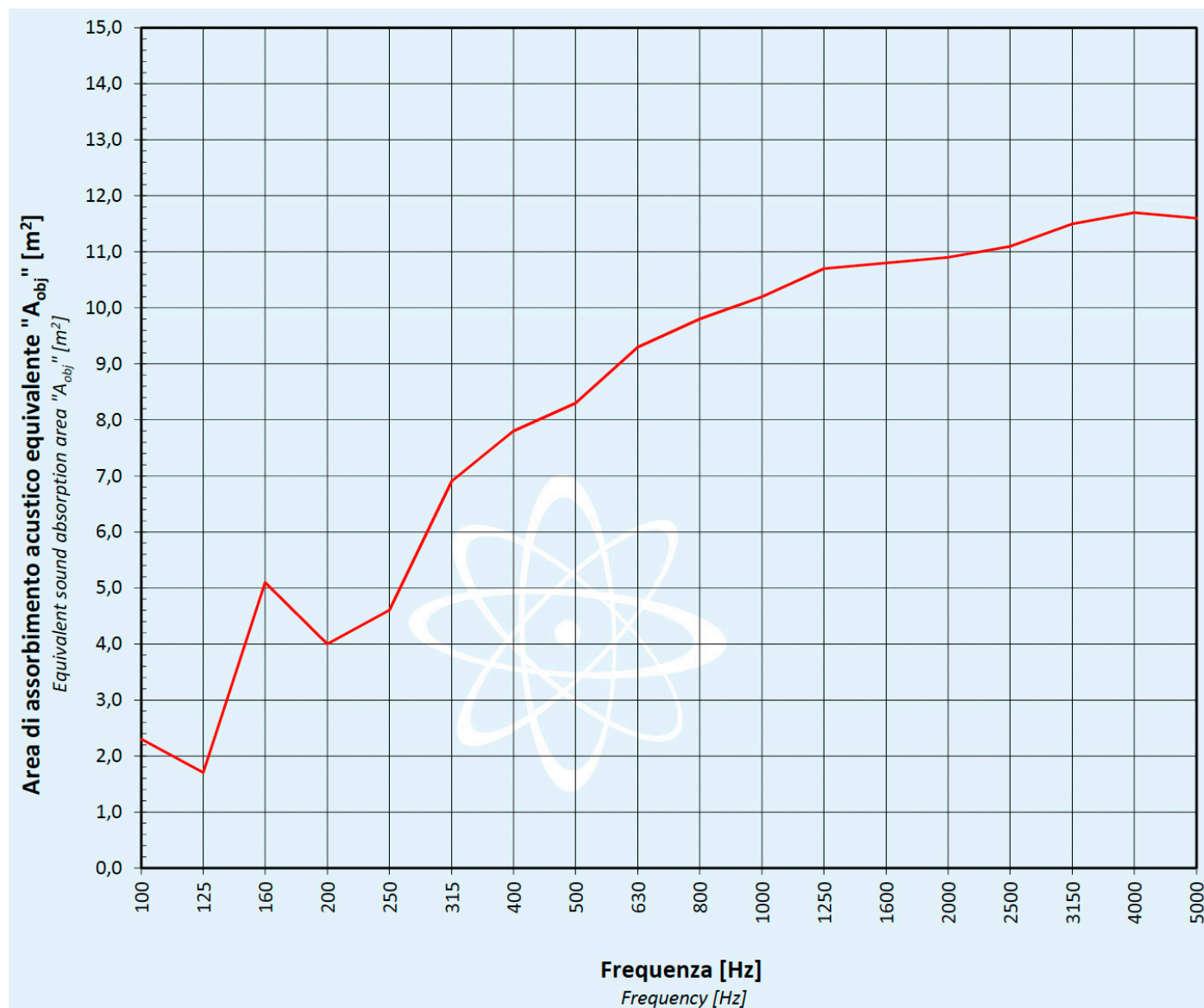
(*) Valutazione basata su risultati di misurazioni di laboratorio ottenuti mediante un metodo tecnico.

12. Risultati della prova

Configurazione n. 2 <i>Configuration No. 2</i>	Altezza dal pavimento: 800 mm <i>Height from floor: 800 mm</i>
Numero di oggetti <i>Number of objects</i>	1
Volume della camera riverberante "V" <i>Volume of reverberation room "V"</i>	218,8 m ³

Frequenza <i>Frequency</i> [Hz]	T₁ [s]	T₂ [s]	A_{obj} [m ²]	v_{eff}	k	U [m ²]
100	7,22	4,87	2,3	13	2,00	0,8
125	7,08	5,23	1,7	15	2,00	0,5
160	7,97	3,70	5,1	20	2,00	0,4
200	8,01	4,20	4,0	12	2,00	0,5
250	7,84	3,88	4,6	14	2,00	0,3
315	7,50	3,01	6,9	13	2,00	0,5
400	7,46	2,81	7,8	12	2,00	0,4
500	6,73	2,60	8,3	13	2,00	0,4
630	5,56	2,25	9,3	16	2,00	0,3
800	5,02	2,09	9,8	13	2,00	0,4
1000	5,00	2,03	10,2	13	2,00	0,4
1250	4,55	1,90	10,7	12	2,00	0,8
1600	4,24	1,84	10,8	14	2,00	0,3
2000	3,89	1,76	10,9	16	2,00	0,3
2500	3,55	1,67	11,1	14	2,00	0,4
3150	3,13	1,54	11,5	17	2,00	0,3
4000	2,75	1,43	11,7	16	2,00	0,3
5000	2,30	1,30	11,6	15	2,00	0,5

ANDAMENTO DELL'AREA DI ASSORBIMENTO ACUSTICO EQUIVALENTE "A_{obj}" PER TERZI D'OTTAVA*



(*) Valutazione basata su risultati di misurazioni di laboratorio ottenuti mediante un metodo tecnico.

ALLEGATO "A" AL RAPPORTO DI PROVA N. 325694

Luogo e data di emissione: Bellaria-Igea Marina - Italia, 26/06/2015

Committente: ARTEMIDE S.p.A. - Corso Monforte, 19 - 20122 MILANO (MI) - Italia

Oggetto: stima dell'area di assordimento acustico equivalente "a" e del coefficiente di assorbimento acustico " α_s " di pannello modulare

Denominazione del campione

Il campione sottoposto a prova è denominato "EGGBOARD MATRIX 1600 x 800".

Modalità di calcolo

L'area di assorbimento acustico equivalente del pannello modulare "a" può essere stimata utilizzando la seguente relazione:

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

dove:

a = area di assorbimento acustico equivalente del pannello modulare, espressa in m²;

A_{obj} = area di assorbimento acustico equivalente del campione in prova, espressa in m²;

n = numero di pannelli modulari, pari a 8.

Il coefficiente di assorbimento acustico " α_s " può essere stimato utilizzando la seguente formula:

$$\alpha_s = \frac{A_{obj}}{S}$$

dove:

α_s = coefficiente di assorbimento acustico;

A = area di assorbimento acustico equivalente del campione in prova, espressa in m²;

S = superficie del campione in prova, espressa in m².

La superficie del campione non è stata raddoppiata, perché la faccia inferiore non è completamente fonoassorbente ed è in parte ricoperta dalla struttura di sostegno. Il valore " α_s " deve ritenersi come puramente indicativo.

Risultati della prova

Configurazione n. 1 <i>Configuration No. 1</i>	Altezza dal pavimento: 500 mm <i>Height from floor: 500 mm</i>
--	--

Frequenza <i>Frequency</i> [Hz]	a [m ²]	α_s [-]
100	0,29	0,22
125	0,15	0,11
160	0,62	0,49
200	0,52	0,41
250	0,61	0,48
315	0,73	0,57
400	0,87	0,68
500	1,07	0,84
630	1,08	0,85
800	1,17	0,92
1000	1,13	0,89
1250	1,13	0,89
1600	1,19	0,93
2000	1,23	0,96
2500	1,20	0,94
3150	1,32	1,04
4000	1,31	1,03
5000	1,30	1,02

α_w (indicatore di forma); classe di assorbimento secondo UNI EN ISO 11654:1998 <i>α_w (shape indicator); sound absorption class</i> <i>according to UNI EN ISO 11654:1998</i>	0,80; B
---	----------------

NOTA: I valori di "α_s" devono essere considerati come indicativi.

Risultati della prova

Configurazione n. 2 <i>Configuration No. 2</i>	Altezza dal pavimento: 800 mm <i>Height from floor: 800 mm</i>
--	--

Frequenza <i>Frequency</i> [Hz]	a [m ²]	α_s [-]
100	0,29	0,23
125	0,22	0,17
160	0,63	0,50
200	0,50	0,39
250	0,57	0,45
315	0,87	0,68
400	0,97	0,76
500	1,03	0,81
630	1,16	0,91
800	1,22	0,96
1000	1,28	1,00
1250	1,34	1,05
1600	1,34	1,05
2000	1,36	1,07
2500	1,38	1,09
3150	1,44	1,13
4000	1,46	1,14
5000	1,45	1,14

α_w (indicatore di forma); classe di assorbimento secondo UNI EN ISO 11654:1998 <i>α_w (shape indicator); sound absorption class</i> <i>according to UNI EN ISO 11654:1998</i>	0,80; B
---	----------------

NOTA: I valori di " α_s " devono essere considerati come indicativi.

Artemide®