

RAPPORTO DI PROVA N. 422755

Cliente

ERMETEC S.r.l.

Via dell'Artigiano, 2 - Località Dosson - 31030 CASIER (TV) - Italia

Oggetto#

**sistema monoblocco denominato
"Monoblocco Modello 74"**

Attività



**misura in laboratorio dell'isolamento acustico per via
aerea di piccoli elementi di edificio "D_{n,e}" secondo la
norma UNI EN ISO 10140-2:2021**

Risultati

D_{n,e,w} (C, C_{tr})	Avvolgibile alzato	55 (-2, -6) dB
	Avvolgibile abbassato	60 (2, -6) dB

Commessa:
99809

Provenienza dell'oggetto:
campionato e fornito dal cliente

Identificazione dell'oggetto in accettazione:
2024/3140 del 16 ottobre 2024

Data dell'attività:
13 novembre 2024

Luogo dell'attività:
Istituto Giordano S.p.A. - Strada Erbosa Uno, 78 -
47043 Gatteo (FC) - Italia

Indice	Pagina
Descrizione dell'oggetto#	2
Riferimenti normativi	3
Apparecchiature	3
Modalità	4
Incertezza di misura	5
Condizioni ambientali	5
Risultati	6

Il presente documento è composto da n. 7 pagine e n. 2 allegati e non può essere riprodotto parzialmente, estrapolando parti di interesse a discrezione del cliente, con il rischio di favorire una interpretazione non corretta dei risultati, fatto salvo quanto definito a livello contrattuale.

I risultati si riferiscono solo all'oggetto in esame, così come ricevuto, e sono validi solo nelle condizioni in cui l'attività è stata effettuata.

L'originale del presente documento è costituito da un documento informatico firmato digitalmente ai sensi della Legislazione Italiana applicabile.

Responsabile Tecnico di Prova:

Geom. Omar Nanni

Responsabile del Laboratorio di Acustica e Vibrazioni:

Dott. Andrea Cucchi

Compilatore: Agostino Vasini

Pagina 1 di 7

(#) secondo le dichiarazioni del cliente.

Bellaria-Igea Marina - Italia, 15 novembre 2024

L'Amministratore Delegato



LAB N° 0021 L

Descrizione dell'oggetto#

L'oggetto in esame è costituito da un sistema monoblocco, sottoposto a prova con avvolgibile completamente alzato ed abbassato ed avente le caratteristiche fisiche riportate nella tabella seguente.

Larghezza nominale	1302 mm
Altezza nominale	1970 mm
Spessore nominale	380 mm
Superficie acustica utile	0,79 m ²
Massa unitaria (determinazione sperimentale)	106,8 kg/m ²

L'oggetto, in particolare, è composto da:

- cassonetto in EPS con terminali laterali (tappi) in legno multistrato utili al fissaggio dei supporti del rullo per avvolgibile, nella parte frontale interna del cassonetto viene incollato un pannello in lana di legno di abete rosso mineralizzata e leganti mineralizzati, spessore 25 mm, intonato con malta cementizia monocomponente. Nella veletta esterna del cassonetto vengono incollati e graffettati dei profili in PVC con rete idonei alla rasatura. Nel cassonetto viene applicato un avvolgibile in alluminio;
- celino asportabile creato da pannello composito per applicazioni esterne costruito con un'anima in polistirene estruso, densità 30 kg/m³, di colore bianco e racchiuso da due lastre in PVC protette in ambo i lati da una pellicola in polietilene;
- spalle in EPS con supporti strutturali in legno OSB Classe 3, predisposte per rasante mediante profili in PVC con rete carico 6 mm, i due elementi di EPS e OSB vengo incollati tra loro mediante colla poliuretana, così come vengono incollati con la stessa colla e graffettati i profili in PVC con rete nel supporto in EPS. Rasatura delle spalle con malta cementizia monocomponente. Nelle spalle vengono applicate le guide in alluminio per lo scorrimento dell'avvolgibile;
- sottosoglia in EPS con trasversi strutturali in legno e dotato di taglio termico sempre in EPS, spessore 25 mm, e aggiunta viene incollato un pannello in lana di legno di abete rosso mineralizzata e leganti mineralizzati, spessore 25 mm, intonato con malta cementizia monocomponente;
- nel cassonetto e nella sottosoglia viene applicato un intonaco di fondo nella parte frontale, spessore nominale 15 mm, mentre dall'altro lato è stato rifinito mediante rasatura;
- nelle spalle verticali e nella parte inferiore della veletta del cassonetto viene applicato rasatura;
- nella sottosoglia viene installato un davanzale in agglomerato di quarzo massa piena, spessore 30 mm;
- il sistema monoblocco è stato fissato nell'area di prova mediante malta cementizia.

Per maggiori dettagli si veda il disegno in allegato "A".

L'oggetto è prodotto dal cliente ed è stato montato nell'apertura di prova a cura del personale dell'Istituto Giordano.

(#) secondo le dichiarazioni del cliente; Istituto Giordano declina ogni responsabilità sulle informazioni e sui dati forniti dal cliente che possono influenzare i risultati.



Fotografia dell'oggetto dal lato ricevente



Fotografia dell'oggetto dal lato sorgente

Riferimenti normativi

Norma	Titolo
UNI EN ISO 10140-2:2021	Acustica - Misurazione in laboratorio dell'isolamento acustico di edifici e di elementi di edificio - Parte 2: Misurazione dell'isolamento acustico per via aerea
UNI EN ISO 717-1:2021	Acustica - Valutazione dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio - Parte 1: Isolamento acustico per via aerea

Apparecchiature

Descrizione
Amplificatore di potenza 2000 W modello "EP2000" della ditta Behringer
Equalizzatore digitale a terzi d'ottava modello "DEQ2496" della ditta Behringer
Diffusore acustico dodecaedrico mobile con percorso rettilineo, lunghezza 1,6 m e inclinazione 15°, posizionato in camera emittente
Diffusore acustico dodecaedrico fisso in camera ricevente
N. 2 aste microfoniche rotanti con percorso circolare, raggio 1 m ed inclinazione 30°
N. 2 microfoni $\varnothing \frac{1}{2}$ ", con preamplificatore, modello "46AR" della ditta G.R.A.S.



LAB N° 0021 L

Descrizione
Analizzatore a n. 4 canali in tempo reale modello "Soundbook" della ditta Sinus
Calibratore per la calibrazione dei microfoni modello "CAL200" della ditta Larson Davis
N. 2 Termoigrometri modello "HD35" della ditta Delta Ohm
Barometro modello "HD35" della ditta Delta Ohm
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

Modalità

La prova è stata eseguita utilizzando la procedura interna di dettaglio PP017 nella revisione vigente alla data della prova.

L'ambiente di prova è costituito da:

- "camera emittente", contenente la sorgente di rumore e con volume "V_s";
- "camera ricevente", caratterizzata mediante l'area di assorbimento acustico equivalente e con volume "V".

L'oggetto, dopo essere stato condizionato per almeno 24 h all'interno degli ambienti di misura, è stato installato nell'apertura di prova posta tra le due camere.

Nell'intervallo di bande di 1/3 d'ottava compreso tra 100 Hz e 5000 Hz, l'isolamento acustico normalizzato di piccolo elemento "D_{n,e}" è stato calcolato utilizzando la formula seguente:

$$D_{n,e} = L_1 - L_2 + 10 \cdot \log \frac{A_0}{A}$$

dove: D_{n,e} = isolamento acustico normalizzato di piccolo elemento, espresso in dB;

L₁ = livello medio di pressione sonora nella camera emittente, espresso in dB, generato con rumore rosa;

L₂ = livello medio di pressione sonora nella camera ricevente, espresso in dB, corretto del rumore di fondo e calcolato utilizzando la formula seguente:

$$L_2 = 10 \cdot \log \left(10^{\frac{L_{2b}}{10}} - 10^{\frac{L_b}{10}} \right)$$

dove: L_{2b} = livello medio di pressione sonora combinato del segnale e del rumore di fondo, espresso in dB;

L_b = livello medio del rumore di fondo, espresso in dB;

se la differenza dei livelli [L_{2b} - L_b] è inferiore a 6 dB, viene applicata una correzione massima pari a 1,3 dB ed il corrispondente valore del livello di pressione sonora da calpestio normalizzato "D_{n,e}" è da considerarsi come un valore limite della misurazione;

A₀ = area di assorbimento acustico di riferimento, pari a 10 m²;

A = area di assorbimento acustico equivalente della camera ricevente, espressa in m², calcolata a sua volta utilizzando la seguente formula:

$$A = \frac{0,16 \cdot V}{T}$$

dove: V = volume della camera ricevente, espresso in m³;

T = tempo di riverberazione, espresso in s.

Per la valutazione della trasmissione laterale attraverso la parete di separazione, i risultati di misura sono stati successivamente confrontati con quelli ottenuti con la parete priva di apertura di prova; indicato come "D_{n,e,M}" l'isolamento acu-



LAB N° 0021 L

stico normalizzato del piccolo elemento oggetto della prova e con “ $D_{n,e,F}$ ” l’isolamento acustico normalizzato della sola parete, si potrebbero verificare le seguenti situazioni:

- a) se $D_{n,e,F} - D_{n,e,M} \geq 15$ dB nessuna correzione da applicare;
- b) se $6 \text{ dB} \leq D_{n,e,F} - D_{n,e,M} < 15$ dB il risultato della misura in dB viene espresso dalla formula seguente:

$$D_{n,e} = 10 \cdot \log \frac{1}{(10^{-D_{n,e,M}/10} - 10^{-D_{n,e,F}/10})}$$

- c) se $D_{n,e,F} - D_{n,e,M} < 6$ dB la correzione al risultato della misura deve essere al massimo pari a +1,3 dB, con l’indicazione che il valore di “ $D_{n,e}$ ” in tal modo ottenuto rappresenta un valore minimo.

Secondo le procedure riportate nella norma UNI EN ISO 717-1, sono stati inoltre calcolati:

- l’indice di valutazione “ $D_{n,e,w}$ ” dell’isolamento acustico normalizzato di piccolo elemento “ $D_{n,e}$ ”, che è pari al valore in dB della curva di riferimento a 500 Hz;
- n. 2 termini correttivi in dB che tengono conto delle caratteristiche di particolari spettri sonori in sorgente e precisamente:
 - termine correttivo “ C ” da sommare all’indice di valutazione “ $D_{n,e,w}$ ” con spettro in sorgente relativo a rumore rosa (pink) ponderato A;
 - termine correttivo “ C_{tr} ” da sommare all’indice di valutazione “ $D_{n,e,w}$ ” con spettro in sorgente relativo a rumore da traffico (traffic) ponderato A.

Tra la fine dell’allestimento dell’oggetto e l’esecuzione della prova sono intercorsi 7 giorni.

Incertezza di misura

L’incertezza di misura è stata determinata in accordo con la guida JCGM 100:2008 “Evaluation of measurement data - Guide to the expression of uncertainty in measurement”, individuando per ciascuna frequenza il numero di gradi di libertà effettivi “ ν_{eff} ” e l’incertezza estesa “ U ” del valore dell’isolamento acustico normalizzato di piccolo elemento “ $D_{n,e}$ ”, stimata con fattore di copertura “ k ” relativo ad un livello di fiducia pari al 95 %.

L’incertezza di misura dell’indice di valutazione “ $U(D_{n,e,w})$ ” è stimata con fattore di copertura $k = 2$ relativo ad un livello di fiducia pari al 95 %, utilizzando la procedura di calcolo riportata nell’allegato B della norma UNI EN ISO 12999-1:2021 “Acustica - Determinazione e applicazione dell’incertezza di misurazione nell’acustica in edilizia - Parte 1: Isolamento acustico” in cui si presuppone una piena correlazione positiva tra i valori in bande di $\frac{1}{3}$ d’ottava di isolamento acustico.

Condizioni ambientali

	Camera emittente	Camera ricevente
Pressione atmosferica	(102300 ± 50) Pa	(102300 ± 50) Pa
Temperatura media	(19 ± 1) °C	(17 ± 1) °C
Umidità relativa media	(48 ± 5) %	(50 ± 5) %



LAB N° 0021 L

Risultati

Avvolgibile alzato					
Frequenza [Hz]	D _{n,e} [dB]	D _{n,e,rif} [dB]	v _{eff}	k	U [dB]
100	33,2	36,0	5	2,57	2,7
125	36,8	39,0	6	2,45	2,0
160	41,3	42,0	7	2,36	1,1
200	42,3	45,0	12	2,00	0,8
250	46,2	48,0	8	2,31	0,9
315	47,7	51,0	9	2,26	0,7
400	51,4	54,0	18	2,00	0,5
500	50,4	55,0	13	2,00	0,4
630	54,5	56,0	46	2,00	0,8
800	57,9	57,0	16	2,00	0,5
1000	59,0	58,0	20	2,00	0,4
1250	60,8	59,0	18	2,00	0,4
1600	60,8	59,0	16	2,00	0,4
2000	57,7	59,0	20	2,00	0,4
2500	56,0	59,0	16	2,00	0,4
3150	56,6	59,0	17	2,00	0,4
4000	56,8	//	16	2,00	0,4
5000	62,3	//	17	2,00	0,4

Avvolgibile abbassato					
Frequenza [Hz]	D _{n,e} [dB]	D _{n,e,rif} [dB]	v _{eff}	k	U [dB]
100	38,3	41,0	5	2,57	2,7
125	44,9^{##}	44,0	6	2,45	2,0
160	44,3^{##}	47,0	7	2,36	1,1
200	46,9^{##}	50,0	12	2,00	0,8
250	49,3^{##}	53,0	8	2,31	0,9
315	52,2^{##}	56,0	9	2,26	0,7
400	55,5^{##}	59,0	19	2,00	0,5
500	57,8	60,0	13	2,00	0,4
630	61,8	61,0	46	2,00	0,8
800	61,3	62,0	16	2,00	0,5
1000	64,1	63,0	20	2,00	0,4
1250	66,5^{##}	64,0	18	2,00	0,4
1600	64,5	64,0	15	2,00	0,4
2000	61,2	64,0	20	2,00	0,4
2500	61,5	64,0	16	2,00	0,4
3150	62,9	64,0	17	2,00	0,4
4000	63,2	//	16	2,00	0,4
5000	67,4	//	17	2,00	0,4

(##) valore limite della misurazione per influenza della trasmissione laterale.



LAB N° 0021 L

Superficie utile di misura dell'oggetto:
0,79 m²

Volume delle camere di prova:
V_s = 91,6 m³
V = 78,6 m³

AVVOLGIBILE ALZATO

Indice di valutazione dell'isolamento acustico normalizzato di piccolo elemento e termini di correzione:

$$D_{n,e,w} (C, C_{tr}) = 55 (-2, -6) \text{ dB}^\#$$

(#) indice di valutazione dell'isolamento acustico normalizzato di piccolo elemento elaborato procedendo a passi di 0,1 dB e sua incertezza di misura "U(D_{n,e,w})":

$$D_{n,e,w} = (55,2 \pm 0,8) \text{ dB}$$

$$D_{n,e,w} + C = (53,2 \pm 0,8) \text{ dB}$$

$$D_{n,e,w} + C_{tr} = (48,8 \pm 1,3) \text{ dB}$$

AVVOLGIBILE ABBASSATO

Indice di valutazione dell'isolamento acustico normalizzato di piccolo elemento e termini di correzione:

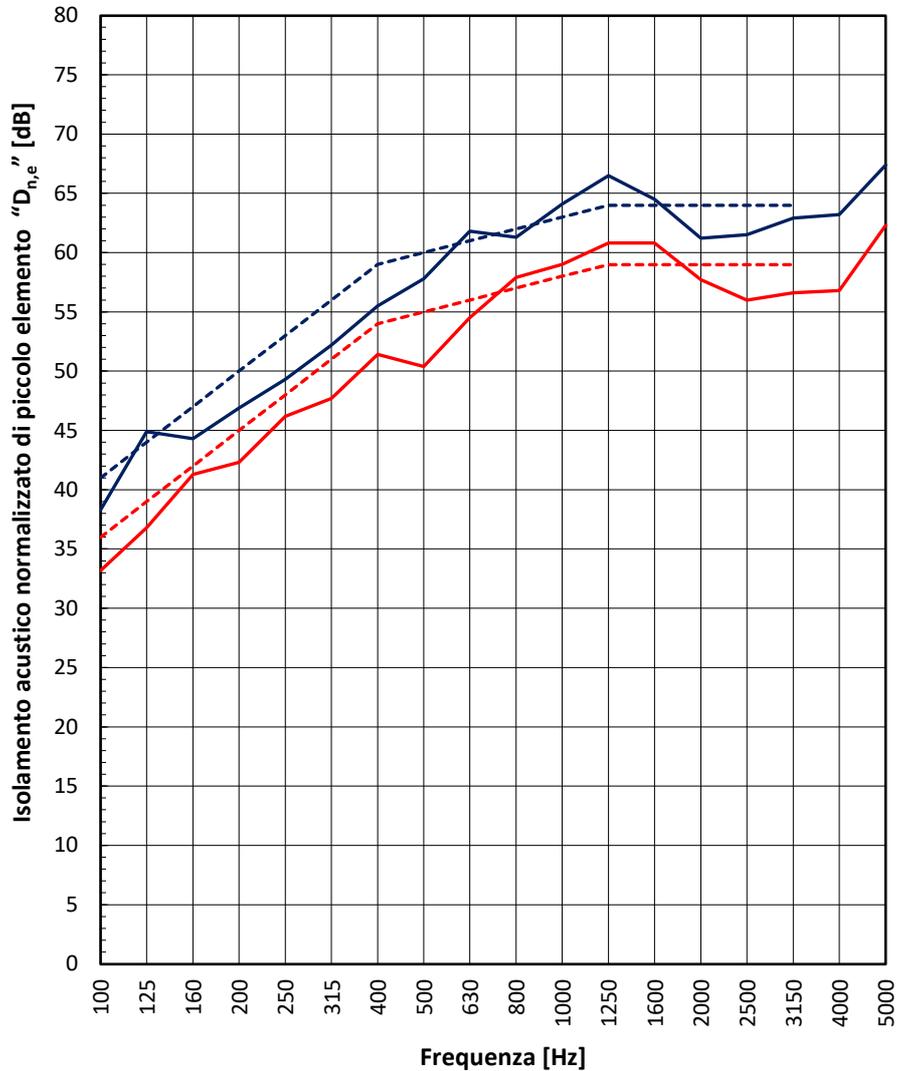
$$D_{n,e,w} (C, C_{tr}) = 60 (2, -6) \text{ dB}^\#$$

(#) indice di valutazione dell'isolamento acustico normalizzato di piccolo elemento elaborato procedendo a passi di 0,1 dB e sua incertezza di misura "U(D_{n,e,w})":

$$D_{n,e,w} = (60,2 \pm 0,7) \text{ dB}$$

$$D_{n,e,w} + C = (58,2 \pm 0,8) \text{ dB}$$

$$D_{n,e,w} + C_{tr} = (53,8 \pm 1,2) \text{ dB}$$



- Rilievi sperimentali avvolgibile alzato
- - - Curva di riferimento avvolgibile alzato
- Rilievi sperimentali avvolgibile abbassato
- - - Curva di riferimento avvolgibile abbassato

Il Responsabile Tecnico di Prova
(Geom. Omar Nanni)

Il Responsabile del Laboratorio
di Acustica e Vibrazioni
(Dott. Andrea Cucchi)

ALLEGATO "A"
AL RAPPORTO DI PROVA N. 422755

Cliente
ERMETEC S.r.l.
Via dell'Artigiano, 2 - Località Dosson - 31030 CASIER (TV) - Italia

Oggetto#
**sistema monoblocco denominato
"Monoblocco Modello 74"**

Contenuti
disegni schematici dell'oggetto forniti dal cliente

Commessa:
99809

Provenienza dell'oggetto:
campionato e fornito dal cliente

Identificazione dell'oggetto in accettazione:
2024/3140 del 16 ottobre 2024

Data dell'attività:
13 novembre 2024

Luogo dell'attività:
Istituto Giordano S.p.A. - Strada Erbosa Uno, 78 -
47043 Gatteo (FC) - Italia

(#) secondo le dichiarazioni del cliente.

Bellaria-Igea Marina - Italia, 15 novembre 2024

Il presente allegato è composto da n. 2 pagine.
Pagina 1 di 2

ALLEGATO "B"
AL RAPPORTO DI PROVA N. 422755

Cliente
ERMETEC S.r.l.
Via dell'Artigiano, 2 - Località Dosson - 31030 CASIER (TV) - Italia

Oggetto#
**sistema monoblocco denominato
"Monoblocco Modello 74"**

Attività
**determinazione del potere fonoisolante secondo le norme
UNI EN ISO 10140-2:2021 e UNI EN ISO 717-1:2021**

Commessa:
99809

Provenienza dell'oggetto:
campionato e fornito dal cliente

Identificazione dell'oggetto in accettazione:
2024/3140 del 16 ottobre 2024

Data dell'attività:
13 novembre 2024

Luogo dell'attività:
Istituto Giordano S.p.A. - Strada Erbosa Uno, 78 -
47043 Gatteo (FC) - Italia

(#) secondo le dichiarazioni del cliente.

Bellaria-Igea Marina - Italia, 15 novembre 2024

Il presente allegato è composto da n. 4 pagine.
Pagina 1 di 4

Modalità

La prova è stata eseguita utilizzando la procedura interna di dettaglio PP017 nella revisione vigente al momento della prova.

Con riferimento alla modalità di prova per la determinazione dell'isolamento acustico normalizzato secondo le norme UNI EN ISO 10140-2 ed UNI EN ISO 717-1 illustrata precedentemente, è stato calcolato il potere fonoisolante "R" utilizzando la formula seguente:

$$R = L_1 - L_2 + 10 \cdot \log \frac{S}{A}$$

dove "S" = superficie acustica utile dell'oggetto in prova, espressa in m².

Il potere fonoisolante "R" è correlato all'isolamento acustico normalizzato di piccolo elemento "D_{n,e}" tramite la relazione seguente:

$$R = D_{n,e} + 10 \cdot \log \frac{S}{A_0}$$

Secondo le procedure riportate nella norma UNI EN ISO 717-1 sono stati calcolati:

- l'indice di valutazione "R_w" del potere fonoisolante "R" che è pari al valore in dB della curva di riferimento a 500 Hz;
- n. 2 termini correttivi in dB che tengono conto delle caratteristiche di particolari spettri sonori in sorgente e precisamente:
 - termine correttivo "C" da sommare all'indice di valutazione "R_w" con spettro in sorgente relativo a rumore rosa (pink) ponderato A;
 - termine correttivo "C_{tr}" da sommare all'indice di valutazione "R_w" con spettro in sorgente relativo a rumore da traffico (traffic) ponderato A.

Risultati

10Log(S/A₀)	-11,0 dB
-------------------------------	----------

Avvolgibile alzato			
Frequenza [Hz]	D_{n,e} [dB]	R [dB]	R_{rif}
100	33,2	22,2	25,0
125	36,8	25,8	28,0
160	41,3	30,3	31,0
200	42,3	31,3	34,0
250	46,2	35,2	37,0
315	47,7	36,7	40,0
400	51,4	40,4	43,0
500	50,4	39,4	44,0
630	54,5	43,5	45,0
800	57,9	46,9	46,0
1000	59,0	48,0	47,0
1250	60,8	49,8	48,0
1600	60,8	49,8	48,0
2000	57,7	46,7	48,0
2500	56,0	45,0	48,0
3150	56,6	45,6	48,0
4000	56,8	45,8	//
5000	62,3	51,3	//

Avvolgibile abbassato			
Frequenza [Hz]	D_{n,e} [dB]	R [dB]	R_{rif}
100	38,3	27,3	30,0
125	44,9 ##	33,9 ##	33,0
160	44,3 ##	33,3 ##	36,0
200	46,9 ##	35,9 ##	39,0
250	49,3 ##	38,3 ##	42,0
315	52,2 ##	41,2 ##	45,0
400	55,5 ##	44,5 ##	48,0
500	57,8	46,8	49,0
630	61,8	50,8	50,0
800	61,3	50,3	51,0
1000	64,1	53,1	52,0
1250	66,5 ##	55,5 ##	53,0
1600	64,5	53,5	53,0
2000	61,2	50,2	53,0
2500	61,5	50,5	53,0
3150	62,9	51,9	53,0
4000	63,2	52,2	//
5000	67,4	56,4	//

(##) valore limite della misurazione per influenza della trasmissione laterale.

Superficie utile di misura dell'oggetto:
0,79 m²

Volume delle camere di prova:
 $V_s = 91,6 \text{ m}^3$
 $V = 78,6 \text{ m}^3$

AVVOLGIBILE ALZATO

Indice di valutazione del potere fonoisolante e termini di correzione:

$$R_w (C, C_{tr}) = 44 (-2, -6) \text{ dB}$$

AVVOLGIBILE ABBASSATO

Indice di valutazione del potere fonoisolante e termini di correzione:

$$R_w (C, C_{tr}) = 49 (-2, -6) \text{ dB}$$

