



Descrizione del campione*

Il campione sottoposto a prova è costituito da una pannellatura disposta a pavimento realizzata mediante l'accostamento di n. 4 pannelli modulari; ciascun pannello modulare, in particolare, è composto da:

- struttura portante realizzata con:
 - lamiera piana e forata a tutta larghezza, salvo strisce perimetrali, in acciaio zincato preverniciato, spessore 0,5 mm e tipologia di foratura R3 T5 con orientamento 1 (ISO 7806-83), posta sul lato superiore del campione in prova, sulla faccia esposta al rumore;
 - lamiera grecata in acciaio zincato preverniciato, spessore 0,6 mm, altezza delle grecature 38 mm e interasse delle grecature 333,3 mm, posta sul lato inferiore del campione in prova, sulla faccia non esposta al rumore;
- pacco coibente realizzato con lamelle ottenute dal taglio di pannelli rigidi in lana di roccia, spessore 50 mm e densità 100 kg/m^3 , fissate alle lamiere sopra descritte mediante adesivo poliuretano con le fibre orientate nel senso dello spessore del pannello modulare;
- coibentazione delle grecature della lamiera grecata realizzata con la stessa lana di roccia utilizzata per il pacco coibente sopra descritto;
- rivestimento di entrambi i lati lunghi del pannello modulare, limitatamente alla sola zona in vista del pacco coibente, realizzato con film autoadesivo in PVC, spessore minimo 50 μm .

I pannelli modulari sono stati assemblati tra loro mediante l'incastro dei loro bordi lunghi, conformati in modo da compenetrarsi a formare una giunzione priva di ponte termico, sovrapponendo il bordo libero della lamiera grecata di ciascun pannello modulare alla grecatura del bordo del pannello modulare adiacente e rendendo solidale tale sormonto mediante rivetti in acciaio, posti ad interasse di 1500 mm.

Le caratteristiche dimensionali del campione sottoposto a prova sono le seguenti:

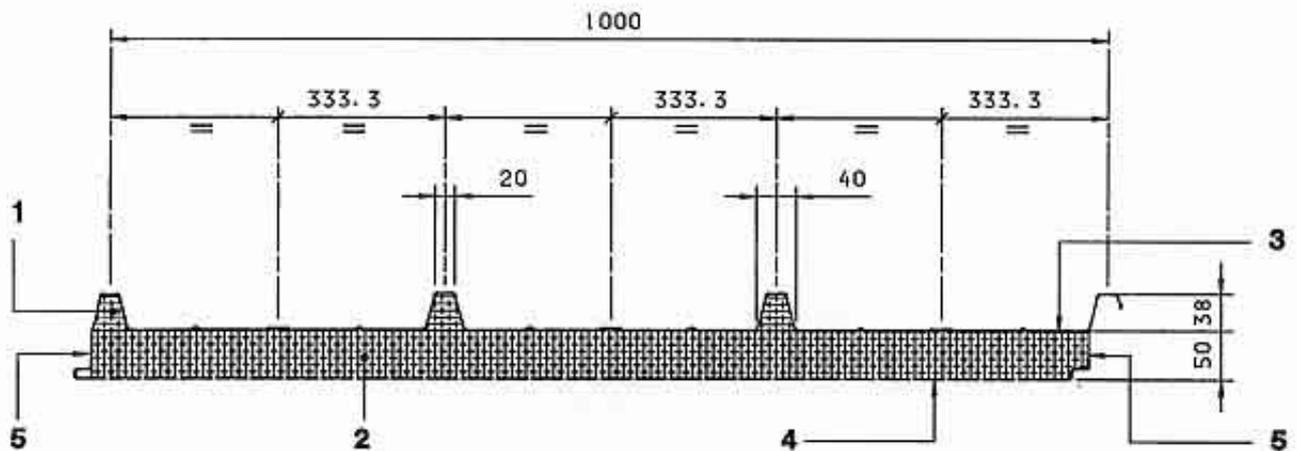
- larghezza nominale totale della pannellatura = 4000 mm;
- altezza nominale totale della pannellatura = 2990 mm;
- spessore nominale totale della pannellatura = 88 mm;
- larghezza nominale dei pannelli modulari = 1000 mm;
- lunghezza nominale dei pannelli modulari = 2990 mm;
- spessore nominale dei pannelli modulari = 88 mm;
- superficie acustica utile della pannellatura = $11,96 \text{ m}^2$.



(*) secondo le dichiarazioni del Committente.



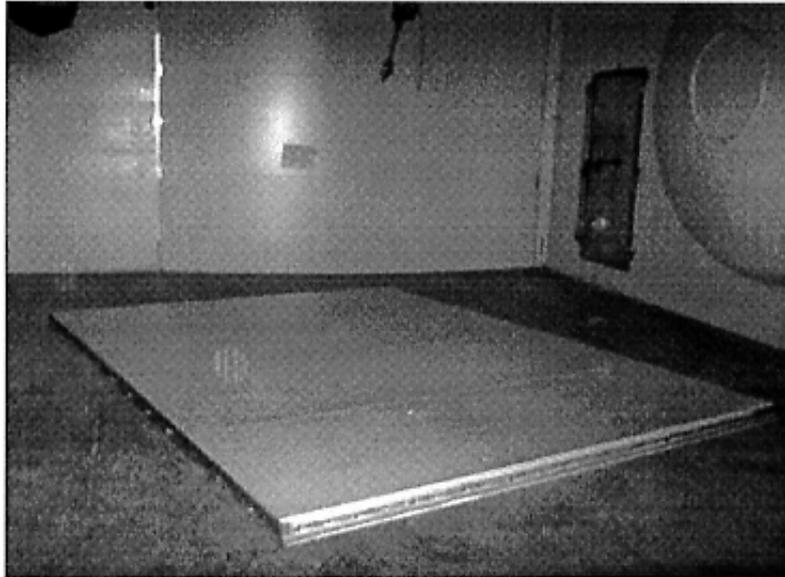
SEZIONE DEL PANNELLO MODULARE UTILIZZATO PER LA REALIZZAZIONE DEL CAMPIONE



Legenda

Simbolo	Descrizione
1	Riempimento delle grecature: lana di roccia, densità 100 kg/m^3
2	Pacco coibente: lamelle ottenute dal taglio di pannelli rigidi in lana di roccia, spessore 50 mm e densità 100 kg/m^3 , disposte con le fibre orientate nel senso dello spessore del pannello modulare
3	Struttura portante: lamiera grecata in acciaio zincato preverniciato, spessore $0,6 \text{ mm}$, altezza delle grecature 38 mm e interasse delle grecature $333,3 \text{ mm}$
4	Struttura portante: lamiera piana e forata a tutta larghezza, salvo strisce perimetrali, in acciaio zincato preverniciato, spessore $0,5 \text{ mm}$ e tipologia di foratura R3 T5 con orientamento 1 (ISO 7806-83)
5	Film autoadesivo in PVC, spessore minimo $50 \mu\text{m}$





Fotografia del campione sottoposto a prova.

Riferimenti normativi.

La prova è stata eseguita secondo le prescrizioni della norma ISO 354 del 1985 "Acoustics - Measurement of sound absorption in a reverberation room", utilizzando la procedura di prova interna PP016 "Misura del coefficiente di fonoassorbimento in camera riverberante" revisione 0 del 29/02/1996.

Apparecchiatura di prova.

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

- amplificatore di potenza modello "PWA-202/4" della ditta Masters;
- diffusori acustici della ditta Masters;
- analizzatore in tempo reale modello "2123" della ditta Brüel & Kjær;
- microfono \varnothing 1/2" modello "4192" della ditta Brüel & Kjær;





- preamplificatori microfonici modello "2669" della ditta Brüel & Kjær;
- pistonofono per la calibrazione dei microfoni modello "4220" della ditta Brüel & Kjær;
- accessori di completamento.

Modalità della prova.

L'ambiente di prova è costituito da una camera riverberante a forma di parallelepipedo con base rettangolare, avente le seguenti caratteristiche dimensionali:

- dimensioni in pianta = 8 x 6,6 m;
- altezza "H" = 3,9 m;
- superficie di base " S_b " = 52,8 m²;
- superficie totale " S_t " = 219,5 m²;
- volume "V" = 200 m³.

Tutte le superfici dell'ambiente di prova sono state trattate in modo da provocare la massima riverberazione sonora; erano inoltre presenti, distribuiti e orientati casualmente, n. 11 elementi diffondenti leggermente curvi, con superficie complessiva, comprendente entrambe le facciate, di circa 66 m².

La prova è consistita nel misurare i tempi di riverberazione della camera riverberante vuota " T_1 " e della camera riverberante contenente il campione in esame " T_2 " al fine di determinare il coefficiente di assorbimento acustico " α_s " 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.

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

Durante la prova il campione è stato disteso sul pavimento della camera riverberante con la faccia fonoassorbente rivolta verso l'alto e con il bordo perimetrale sigillato; 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.





Le misure sono state effettuate in bande di $\frac{1}{3}$ d'ottava nell'intervallo compreso fra 100 Hz e 5000 Hz, così come richiesto dalla norma ISO 354 del 1985.

Il coefficiente di assorbimento acustico " α_s " è stato calcolato utilizzando le seguenti formule:

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

$$A = A_2 - A_1 = 55,3 \cdot \frac{V}{c} \cdot \left(\frac{1}{T_2} - \frac{1}{T_1} \right)$$

$$c = 331 + 0,6 \cdot t$$

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;

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;

c = velocità di propagazione del suono in aria, espressa in m/s;

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

T₁ = tempo di riverberazione della camera riverberante vuota, espresso in s;

t = temperatura dell'aria nella camera riverberante, espressa in °C.

Condizioni ambientali al momento della prova.

Temperatura ambiente media = 22 °C

Umidità relativa = 59 %



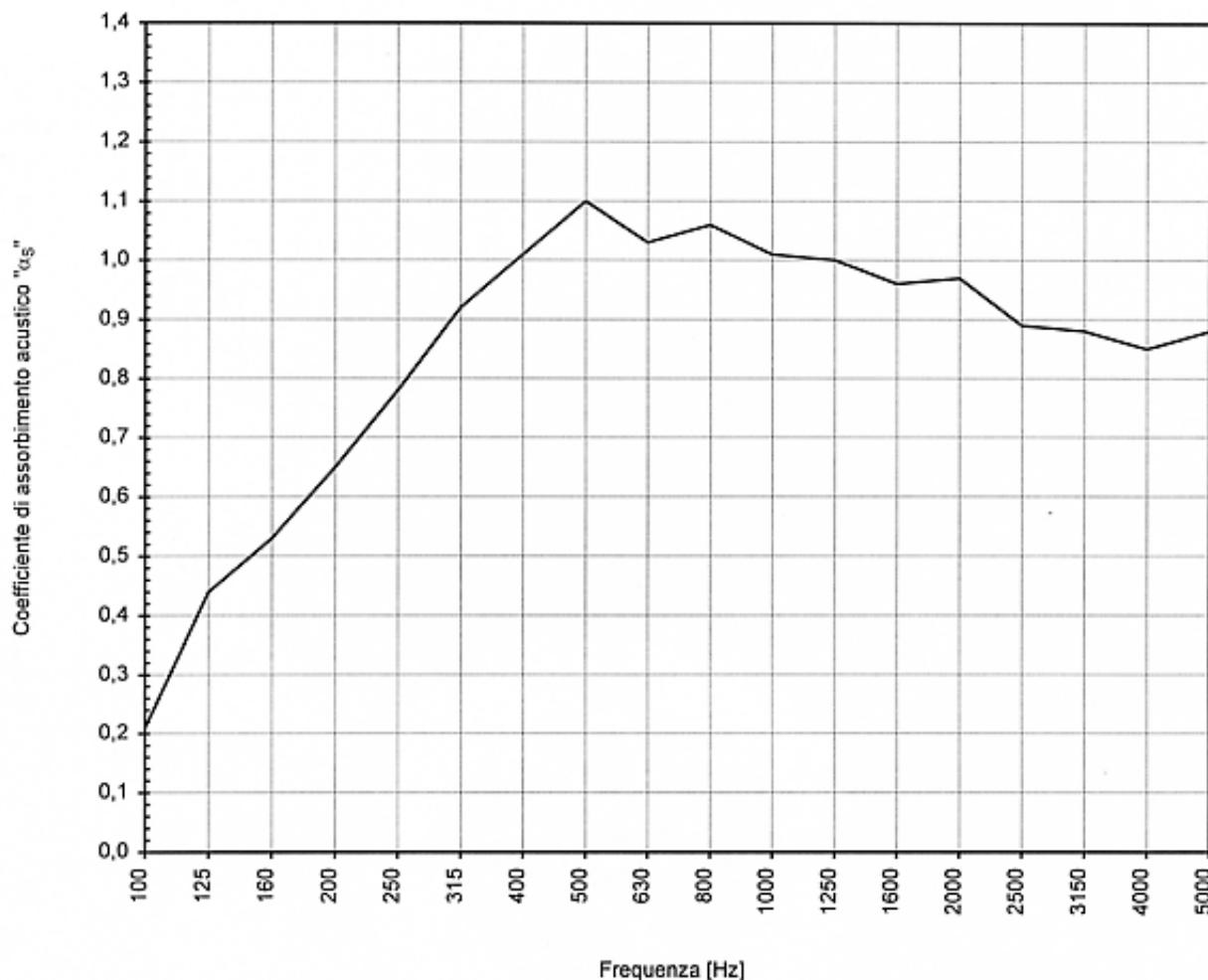
**Risultati della prova.**

Frequenza [Hz]	T₁ [s]	T₂ [s]	V [m ³]	S [m ²]	t [°C]	c [m/s]	A [m ²]	α_s
100	4,20	3,16	200,0	12,00	24,0	345,4	2,5	0,21
125	4,51	2,60	200,0	12,00	24,0	345,4	5,2	0,44
160	4,58	2,39	200,0	12,00	24,0	345,4	6,4	0,53
200	5,24	2,30	200,0	12,00	24,0	345,4	7,8	0,65
250	5,52	2,12	200,0	12,00	24,0	345,4	9,3	0,78
315	6,16	1,97	200,0	12,00	24,0	345,4	11,1	0,92
400	6,16	1,85	200,0	12,00	24,0	345,4	12,1	1,01
500	5,77	1,71	200,0	12,00	24,0	345,4	13,2	1,10
630	6,02	1,81	200,0	12,00	24,0	345,4	12,4	1,03
800	5,34	1,71	200,0	12,00	24,0	345,4	12,7	1,06
1000	5,23	1,76	200,0	12,00	24,0	345,4	12,1	1,01
1250	5,16	1,76	200,0	12,00	24,0	345,4	12,0	1,00
1600	4,81	1,77	200,0	12,00	24,0	345,4	11,5	0,96
2000	4,13	1,65	200,0	12,00	24,0	345,4	11,6	0,97
2500	3,77	1,67	200,0	12,00	24,0	345,4	10,6	0,89
3150	3,36	1,60	200,0	12,00	24,0	345,4	10,5	0,88
4000	2,83	1,49	200,0	12,00	24,0	345,4	10,2	0,85
5000	2,33	1,32	200,0	12,00	24,0	345,4	10,5	0,88





ANDAMENTO DEL COEFFICIENTE DI ASSORBIMENTO ACUSTICO " α_s " PER TERZI DI OTTAVA

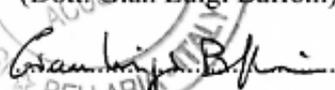


ASSORBIMENTO DEL LIVELLO SONORO (100 ÷ 5000 Hz)

DELTA LA = 12,61 dB(A)

I valori del coefficiente di assorbimento acustico superiori all'unità sono stati considerati uguali ad 1.

Il Responsabile
Tecnico di Prova
(Dott. Gian Luigi Baffoni)



Il Responsabile del Laboratorio
di Acustica e Vibrazioni
(Dott. Gian Luigi Baffoni)



Il Presidente o
l'Amministratore Delegato

Dott. Ing. Vincenzo Iommi

