

Spett.
Locanda al Castello di Balloch Albino & C.
Via del Castello, 12
33043 Cividale del Friuli - Udine

Oggetto: Verifica dei requisiti acustici di isolamento del nuovo Hotel
D.P.C.M. 5 dicembre 1997: "Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici"

Il sottoscritto ing. Paolo Giacomini, tecnico competente in acustica, vice presidente della Commissione Acustica dell'UNI, il giorno 2 maggio 2006, ha provveduto ad effettuare la verifica dell'isolamento acustico dell'immobile in oggetto.

Normativa di riferimento

- Legge n°447 del 26 ottobre 1995 : "Legge quadro sull'inquinamento acustico"
- Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 14 dicembre 1997: "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore"
- Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 5 dicembre 1997: "Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici"
- Decreto 16 marzo 1998: "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico"

Strumentazione utilizzata

Fonometro integratore di precisione con filtri in 1/1 e 1/3 d'ottava in tempo reale; Modello SOLO - Costruttore 01dB A&V, anno di costruzione 2004 - Numero di serie 10447.

Microfono UC-53A n° 75878 da 1/2"

Calibratore di classe 1 AKSUD 5117 n° 28607

La strumentazione risponde alle specifiche previste dalle Norme EN 60651/1994 e EN 60804/1994 per gli strumenti di classe 1.

I filtri digitali per l'analisi in frequenza rispondono alle specifiche IEC 1260 per la classe 0

La calibrazione effettuata prima e dopo le misure non ha dato scostamenti maggiori di 0.1 dB rispetto al segnale di riferimento di 94 dB @ 1000 Hz.

Certificato di Taratura n° 01064 del 9 febbraio 2005 - Centro di Taratura SIT n° 146 – ISOAMBIENTE s.r.l. - Via India 36/a – Termoli (CB).

Per la misura dell'isolamento per via aerea: cassa amplificata Montarbo da 80 Watt – Risposta in frequenza da 50 a 20.000 Hz.

Rumore rosa generato da sorgente campione.

Per la misura del rumore al calpestio: macchina di calpestio normalizzata "2 Zeta"

Risultati delle misure

D.P.C.M. 5 dicembre 1997 "Isolamento acustico passivo degli edifici"

Verifica dell'isolamento al rumore aereo

Isolamento al rumore aereo della parete divisoria tra camere da letto

Potere fonoisolante apparente secondo la UNI EN ISO 140-4:

$$R'_{w} = \mathbf{52.0 \text{ dB}} \text{ (-4; -10)} > 50 \text{ dB}$$

CONFORME AI REQUISITI PREVISTI DAL DECRETO

Isolamento al rumore aereo delle porte di accesso alle camere

Potere fonoisolante apparente secondo la UNI EN ISO 140-4:

$$R'_{w} = \mathbf{25.0 \text{ dB}} \text{ (-1; 0)}$$

Soddisfacente (la norma non prende in considerazione questo parametro)

Verifica dell'isolamento al rumore aereo di facciata

Potere fonoisolante apparente secondo la UNI EN ISO 140-5: $D_{2m,nT,w}$

Facciata salone ristorante provvista di 3 vetrate tutta altezza.

Isolamento al rumore aereo della facciata:

$$D_{2m,nT,w} : \mathbf{40.0 \text{ dB}} \text{ (-2; -6)} \geq 40 \text{ dB}$$

CONFORME AI REQUISITI PREVISTI DAL DECRETO

Verifica dell'isolamento al rumore da calpestio

Isolamento al rumore di calpestio del solaio salone ristorante e camera da letto – Misura 1

Livello di pressione sonora di calpestio normalizzato secondo la UNI EN ISO 140-7

$$L'_{n,w} = \mathbf{45.0 \text{ dB}} < 63 \text{ dB}$$

CONFORME AI REQUISITI PREVISTI DAL DECRETO

Isolamento al rumore di calpestio del solaio salone ristorante e camera da letto – Misura 2

Livello di pressione sonora di calpestio normalizzato secondo la UNI EN ISO 140-7

$$L'_{n,w} = \mathbf{42.0 \text{ dB}} < 63 \text{ dB}$$

CONFORME AI REQUISITI PREVISTI DAL DECRETO

Isolamento al rumore di calpestio del solaio salone ristorante e camera da letto – Misura 3

Livello di pressione sonora di calpestio normalizzato secondo la UNI EN ISO 140-7

$$L'_{n,w} = \mathbf{46.0 \text{ dB}} < 63 \text{ dB}$$

CONFORME AI REQUISITI PREVISTI DAL DECRETO

Conclusioni

Come riportate nelle tabelle del Decreto, le categorie relative alla classificazione degli ambienti abitativi, individuano nella classe A, C gli edifici adibiti a residenza e alberghi, mentre nella classe B, F, G, gli edifici adibiti ad uffici, attività ricreative e commerciali.

Il valore dell'isolamento al rumore aereo tra le pareti di separazione di due unità immobiliari diverse, misurato in opera e calcolato secondo la Norma UNI EN ISO 140-4, rispetta il limite di 50 dB previsto per le abitazioni residenziali e per gli alberghi (due stanze adiacenti di un albergo sono equiparabili a due distinte unità immobiliari).

I requisiti acustici previsti dal Decreto sono rispettati.

Per quanto riguarda il calpestio, minore è il livello di rumore immesso nella stanza sottostante rispetto a quella dove è stata fatta funzionare la macchina di calpestio, maggiore sarà il comfort acustico, pertanto il valore misurato in opera deve risultare inferiore a quello previsto dalla norma (63 dB).

L'isolamento del solaio tra il salone ristorante e le camere da letto rispetta il limite previsto dalla normativa.

I requisiti acustici previsti dal Decreto sono rispettati.

Per quanto riguarda il rumore di facciata, il valore dell'isolamento delle finestre del salone ristorante rispettano il limite di 40 dB previsto dalla normativa.

Padova, 9 maggio 2006

All. 6



ASOAACUSTIC
PAOLO GIACOMIN
SOCIO FONDATORE
SPECIALISTI DI ACUSTICA

Ing. Paolo Giacomini

NORMATIVA

(in Gazzetta Ufficiale - Serie generale n. 297 del 22 dicembre 1997)

DECRETO DEL PRESIDENTE DEL CONSIGLIO DEI MINISTRI 5 dicembre 1997**Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici.**

IL PRESIDENTE

DEL CONSIGLIO DEI MINISTRI

Visto l'art. 3, comma 1, lettera e), della legge 26 ottobre 1995, n. 447 "legge quadro sull'inquinamento acustico";

Vista la circolare del Ministero dei lavori pubblici n. 1769 del 30 aprile 1966, recante i criteri di valutazione e collaudo dei requisiti acustici nelle costruzioni edilizie;

Vista la circolare del Ministero dei lavori pubblici n. 3150 del 22 maggio 1967, recante i criteri di valutazione e collaudo dei requisiti acustici negli edifici scolastici;

Visto il decreto del Presidente della Repubblica del 26 agosto 1993, n. 412;

Considerata la necessità di fissare criteri e metodologie per il contenimento dell'inquinamento da rumore all'interno degli ambienti abitativi;

Sulla proposta del Ministro dell'ambiente, di concerto con i Ministri della sanità, dei lavori pubblici, dell'industria, del commercio e dell'artigianato;

Decreta:

Art. 1.

Campo di applicazione

1. Il presente decreto, in attuazione dell'art. 3, comma 1, lettera e), della legge 26 ottobre 1995, n. 447, determina i requisiti acustici delle sorgenti sonore interne agli edifici ed i requisiti acustici passivi degli edifici e dei loro componenti in opera, al fine di ridurre l'esposizione umana al rumore.
2. I requisiti acustici delle sorgenti sonore diverse da quelle di cui al comma 1 sono determinati dai provvedimenti attuativi previsti dalla legge 26 ottobre 1995, n. 447.

Art. 2.

Definizioni

1. Ai fini dell'applicazione del presente decreto, gli ambienti abitativi di cui all'art. 2, comma 1, lettera b), della legge 26 ottobre 1995, n. 447, sono distinti nelle categorie indicate nella tabella A allegata al presente decreto.
2. Sono componenti degli edifici le partizioni orizzontali e verticali.
3. Sono servizi a funzionamento discontinuo gli ascensori, gli scarichi idraulici, i bagni, i servizi igienici e la rubinetteria.
4. Sono servizi a funzionamento continuo gli impianti di riscaldamento, aerazione e condizionamento.
5. Le grandezze cui far riferimento per l'applicazione del presente decreto, sono definiti nell'allegato A che ne costituisce parte integrante.

Art. 3.

Valori limite

1. Al fine di ridurre l'esposizione umana al rumore, sono riportati in tabella B i valori limite delle grandezze che determinano i requisiti acustici passivi dei componenti degli edifici e delle sorgenti sonore interne.

Art. 4.

Entrata in vigore

Il presente decreto viene pubblicato nella Gazzetta Ufficiale della Repubblica italiana ed entra in vigore dopo sessanta giorni.

Roma, 5 dicembre 1997

Il Presidente del Consiglio dei Ministri

PRODI

p. Il Ministro dell'ambiente

CALZOLAIO

p. Il Ministro della sanità

BETTONI BRANDANI

Il Ministro dei lavori pubblici

COSTA

Il Ministro dell'industria del commercio e dell'artigianato

BERSANI

ALLEGATO A

Grandezze di riferimento: definizioni, metodi di calcolo e misure

Le grandezze che caratterizzano i requisiti acustici passivi degli edifici sono:

1. il tempo di riverberazione (T), definito dalla norma ISO 3382:1975;
2. il potere fonoisolante apparente di elementi di separazione fra ambienti (R), definito dalla norma EN ISO 140-5:1996;
3. l'isolamento acustico standardizzato di facciata ($D_{2m,nT}$), definito da:

$$D_{2m,nT} = D_{2m} + 10 \log T/T_0$$

dove:

$D_{2m} = L_{1,2m} - L_2$ e la differenza di livello;

$L_{1,2m}$ è il livello di pressione sonora esterno a 2 metri dalla facciata, prodotto da rumore da traffico se prevalente, o da altoparlante con incidenza del suono di 45° sulla facciata;

L_2 è il livello di pressione sonora medio nell'ambiente ricevente, valutato a partire dai livelli misurati nell'ambiente ricevente mediante la seguente formula:

$$L_2 = 10 \log \left(\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n 10^{\frac{L_i}{10}} \right)$$

Le misure dei livelli L_i devono essere eseguite in numero di n per ciascuna banda di terzi di ottava. Il numero n è

il numero intero immediatamente superiore ad un decimo del volume nell'ambiente; in ogni caso, il valore minimo di n è cinque;

T è il tempo di riverberazione nell' ambiente ricevente, in sec;

T_0 è il tempo di riverberazione di riferimento assunto, pari a 0,5s;

4. il livello di rumore di calpestio di solai normalizzato (L_n) definito dalla norma EN ISO 140-6:1996:

5. L_{ASmax} : livello massimo di pressione sonora, ponderata A con costante di tempo slow;

6. L_{Aeq} : livello continuo equivalente di pressione sonora, ponderata A.

Gli indici di valutazione che caratterizzano i requisiti acustici passivi degli edifici sono:

a. indice del potere fonoisolante apparente di partizioni fra ambienti (R_w) da calcolare secondo la norma UNI 8270: 1987, Parte 7[^], para. 5.1.

b. indice dell'isolamento acustico standardizzato di facciata ($D_{2m,nT,w}$) da calcolare secondo le stesse procedure di cui al precedente punto a.;

c. indice del livello di rumore di calpestio di solai, normalizzato ($L_{n,w}$) da calcolare secondo la procedura descritta dalla norma UNI 8270: 1987, Parte 7[^], para.5.2.

Rumore prodotto dagli impianti tecnologici

La rumorosità prodotta dagli impianti tecnologici non deve superare i seguenti limiti:

a. 35 dB(A) L_{Amax} con costante di tempo slow per i servizi a funzionamento discontinuo;

b. 25 dB(A) L_{Aeq} per i servizi a funzionamento continuo.

Le misure di livello sonoro devono essere eseguite nell'ambiente nel quale il livello di rumore è più elevato. Tale ambiente deve essere diverso da quello in cui il rumore si origina.

TABELLA A - CLASSIFICAZIONI DEGLI AMBIENTI ABITATIVI (art. 2)

categoria A: edifici adibiti a residenza o assimilabili;

categoria B: edifici adibiti ad uffici e assimilabili;

categoria C: edifici adibiti ad alberghi, pensioni ed attività assimilabili;

categoria D: edifici adibiti ad ospedali, cliniche, case di cura e assimilabili;

categoria E: edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili;

categoria F: edifici adibiti ad attività ricreative o di culto o assimilabili;

categoria G: edifici adibiti ad attività commerciali o assimilabili.

TABELLA B: REQUISITI ACUSTICI PASSIVI DEGLI EDIFICI, DEI LORO COMPONENTI E DEGLI IMPIANTI TECNOLOGICI

Categorie di cui alla Tab. A	Parametri				
	R_w (*)	$D_{2m,nT,w}$	$L_{n,w}$	L_{ASmax}	L_{Aeq}
1. D	55	45	58	35	25
2. A, C	50	40	63	35	35
3. E	50	48	58	35	25
4. B, F, G	50	42	55	35	35

(*) Valori di R_w riferiti a elementi di separazione tra due distinte unità immobiliari.

Nota: con riferimento all' edilizia scolastica, i limiti per il tempo di riverberazione sono quelli riportati nella circolare del Ministero dei lavori pubblici n. 3150 del 22 maggio 1967, recante i criteri di valutazione e collaudo dei requisiti acustici negli edifici scolastici.

STUDIO "C"

INGEGNERIA ACUSTICA INDUSTRIALE E CIVILE

Ing. Paolo Giacomini - Misure Acustiche e Accelerometriche - Trattamenti Ambientali e Fonoisolamento
Certificato di Livello 3 in Acustica - Suono - Vibrazioni dal

CICPND Centro Italiano di Coordinamento per le Prove non Distruttive - Accreditato SINCERT

Potere fonoisolante apparente secondo la UNI EN ISO 140-4

Misurazioni in opera dell'isolamento acustico per via aerea tra ambienti

Locanda "Al Castello" - Cividale del Friuli - UD

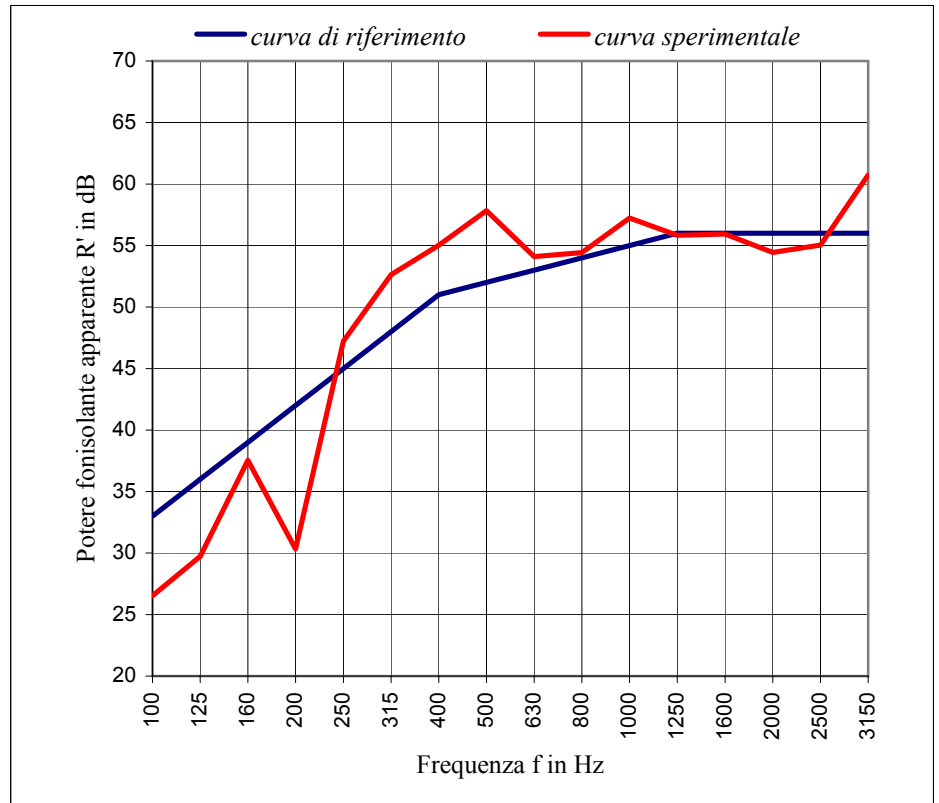
Descrizione e identificazione della struttura edilizia e delle condizioni di misurazione, direzione della misurazione:
Parete di separazione camere da letto, costituita da lastra di cartongesso mm 15, Eraclit PV mm 35, per lato;
intercapedine mm 100 con doppia struttura a C riempita con lana di roccia spessore mm 50

Area S del provino $11,61 \text{ m}^2$

Volume dell'ambiente emittente: m^3

Volume dell'ambiente ricevente: $39,47 \text{ m}^3$

Frequenza Hz	R' Terzo di ottava dB
50	
63	
80	
100	26,5
125	29,7
160	37,5
200	30,3
250	47,2
315	52,6
400	55,0
500	57,8
630	54,1
800	54,4
1000	57,2
1250	55,8
1600	55,9
2000	54,4
2500	55,0
3150	60,7
4000	
5000	



Valutazione secondo la UNI EN ISO 717-1:

$R'_{w} =$ **52,0** dB $C_{50-3150} =$ **-4** dB
 $C_{tr,50-3150} =$ **-10** dB

N° del resoconto di prova: 01

Data: 02/05/2006

Firma:



STUDIO "C"

INGEGNERIA ACUSTICA INDUSTRIALE E CIVILE

Ing. Paolo Giacomini - Misure Acustiche e Accelerometriche - Trattamenti Ambientali e Fonoisolamento
Certificato di Livello 3 in Acustica - Suono - Vibrazioni dal

CICPND Centro Italiano di Coordinamento per le Prove non Distruttive - Accreditato SINCERT

Potere fonoisolante apparente secondo la UNI EN ISO 140-4

Misurazioni in opera dell'isolamento acustico per via aerea tra ambienti

Locanda "Al Castello" - Cividale del Friuli - UD

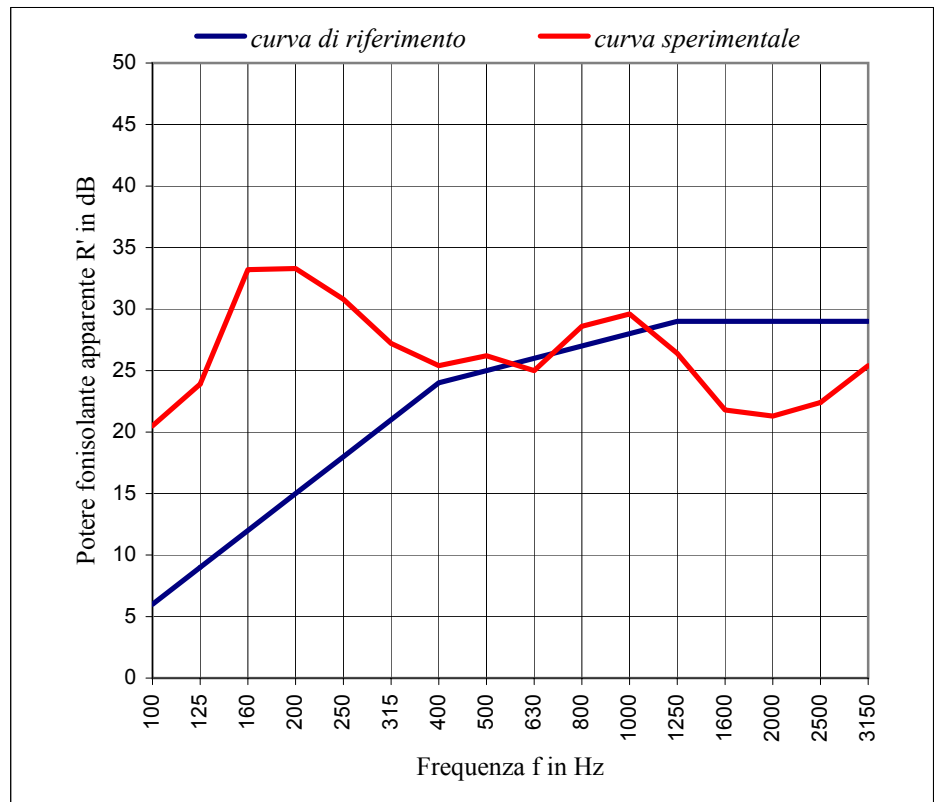
Descrizione e identificazione della struttura edilizia e delle condizioni di misurazione, direzione della misurazione:
Porta ingresso camere da letto

Area S del provino $3,00 \text{ m}^2$

Volume dell'ambiente emittente: m^3

Volume dell'ambiente ricevente: $40,00 \text{ m}^3$

Frequenza Hz	R' Terzo di ottava dB
50	
63	
80	
100	20,5
125	23,9
160	33,2
200	33,3
250	30,8
315	27,2
400	25,4
500	26,2
630	25,0
800	28,6
1000	29,6
1250	26,4
1600	21,8
2000	21,3
2500	22,4
3150	25,4
4000	
5000	



Valutazione secondo la UNI EN ISO 717-1:

$R'_{w} = 25,0$ dB $C_{50-3150} = -1$ dB
 $C_{tr,50-3150} = 0$ dB

N° del resoconto di prova: 02

Data: 02/05/2006

Firma:



STUDIO "C"

INGEGNERIA ACUSTICA INDUSTRIALE E CIVILE

Ing. Paolo Giacomini - Misure Acustiche e Accelerometriche - Trattamenti Ambientali e Fonoisolamento

Certificato di Livello 3 in Acustica - Suono - Vibrazioni dal

CICPND - Centro Italiano di Coordinamento per le Prove non Distruttive - Accreditato SINCERT

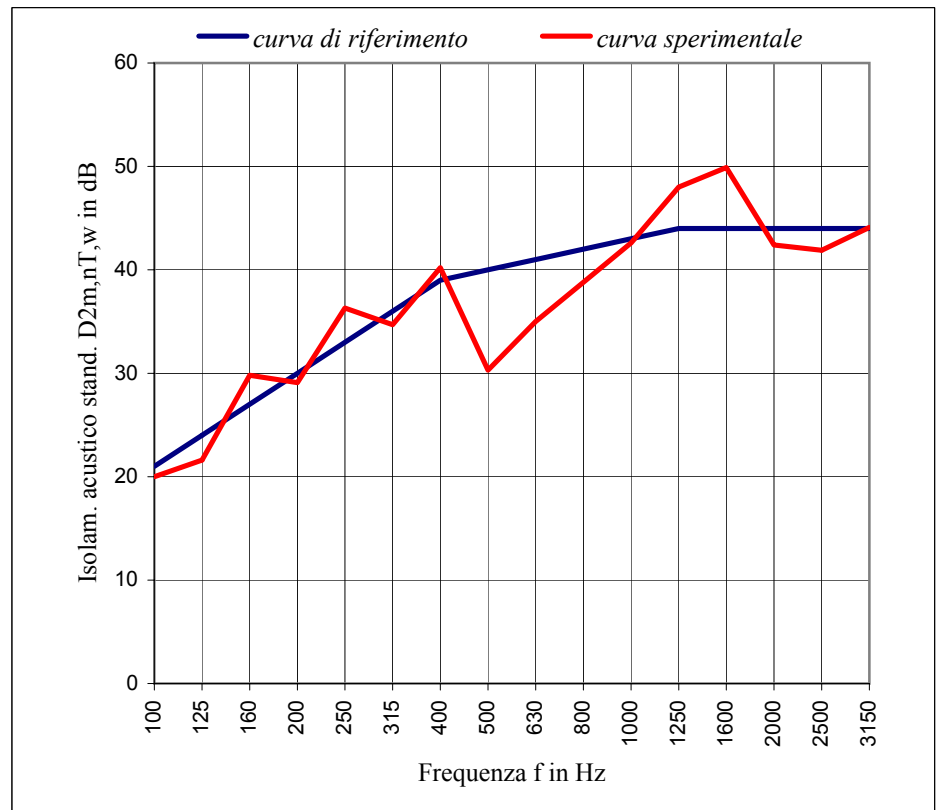
Isolamento acustico normalizzato rispetto al tempo di riverberazione secondo la UNI EN ISO 140-5

Misurazioni in opera dell'isolamento acustico per via aerea delle facciate

Locanda "Al Castello" - Cividale del Friuli - UD

Descrizione e identificazione della struttura edilizia e delle condizioni di misurazione, direzione della misurazione:
Facciata sala ristorante - Parete composta da 3 finestre, tutta altezza, senza porta.

Frequenza Hz	D2m,nT,w Terzo di ottava dB
50	
63	
80	
100	20,0
125	21,6
160	29,8
200	29,1
250	36,3
315	34,7
400	40,2
500	30,3
630	35,0
800	38,8
1000	42,6
1250	48,0
1600	49,9
2000	42,4
2500	41,9
3150	44,1
4000	
5000	



Valutazione secondo la UNI EN ISO 717-1:

D2m,nT,w = **40,0** dB C₅₀₋₃₁₅₀ = **-2** dB
C_{tr,50-3150} = **-6** dB

N° del resoconto di prova: 03

Data: 02/05/2006

Firma:



STUDIO "C"

INGEGNERIA ACUSTICA INDUSTRIALE E CIVILE

Ing. Paolo Giacomini - Misure Acustiche e Accelerometriche - Trattamenti Ambientali e Fonoisolamento

Certificato di Livello 3 in Acustica - Suono - Vibrazioni dal

CICPND Centro Italiano di Coordinamento per le Prove non Distruttive - Accreditato SINCERT

Livello di pressione sonora di calpestio normalizzato secondo la UNI EN ISO 140-7

Misurazioni in opera dell'isolamento del rumore di calpestio di solai

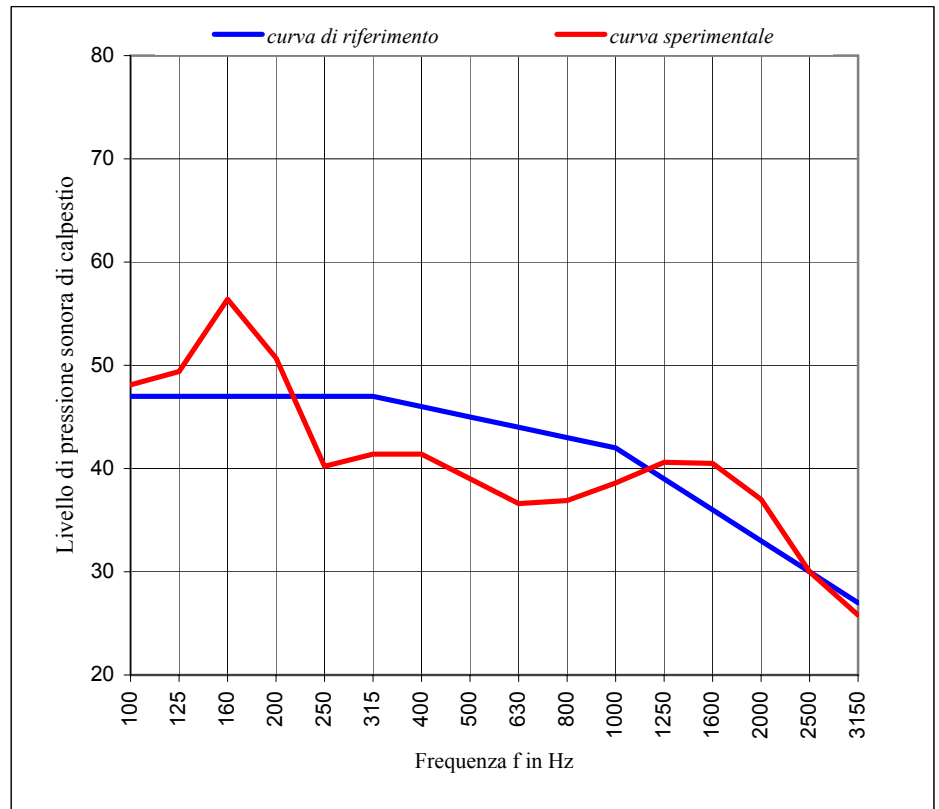
Locanda "Al Castello" - Cividale del Friuli - UD

Descrizione e identificazione della struttura edilizia e della disposizione di prova:

Calpestio su ceramica salone ristorante - Ricevente: Camera da letto

Volume dell'ambiente ricevente: 47,33 m³

Frequenza Hz	L' _n Terzo di ottava dB
50	
63	
80	
100	48,1
125	49,4
160	56,4
200	50,7
250	40,2
315	41,4
400	41,4
500	39,0
630	36,6
800	36,9
1000	38,6
1250	40,6
1600	40,5
2000	37,0
2500	30,0
3150	25,8
4000	
5000	



Valutazione secondo la UNI EN ISO 717-2:

L'_{n,w} = **45,0** dB C_{1,50-3150} = **-2,8** dB

N° del resoconto di prova: 04/1

Data: 02/05/2006



STUDIO "C"

INGEGNERIA ACUSTICA INDUSTRIALE E CIVILE

Ing. Paolo Giacomini - Misure Acustiche e Accelerometriche - Trattamenti Ambientali e Fonoisolamento

Certificato di Livello 3 in Acustica - Suono - Vibrazioni dal

CICPND Centro Italiano di Coordinamento per le Prove non Distruttive - Accreditato SINCERT

Livello di pressione sonora di calpestio normalizzato secondo la UNI EN ISO 140-7

Misurazioni in opera dell'isolamento del rumore di calpestio di solai

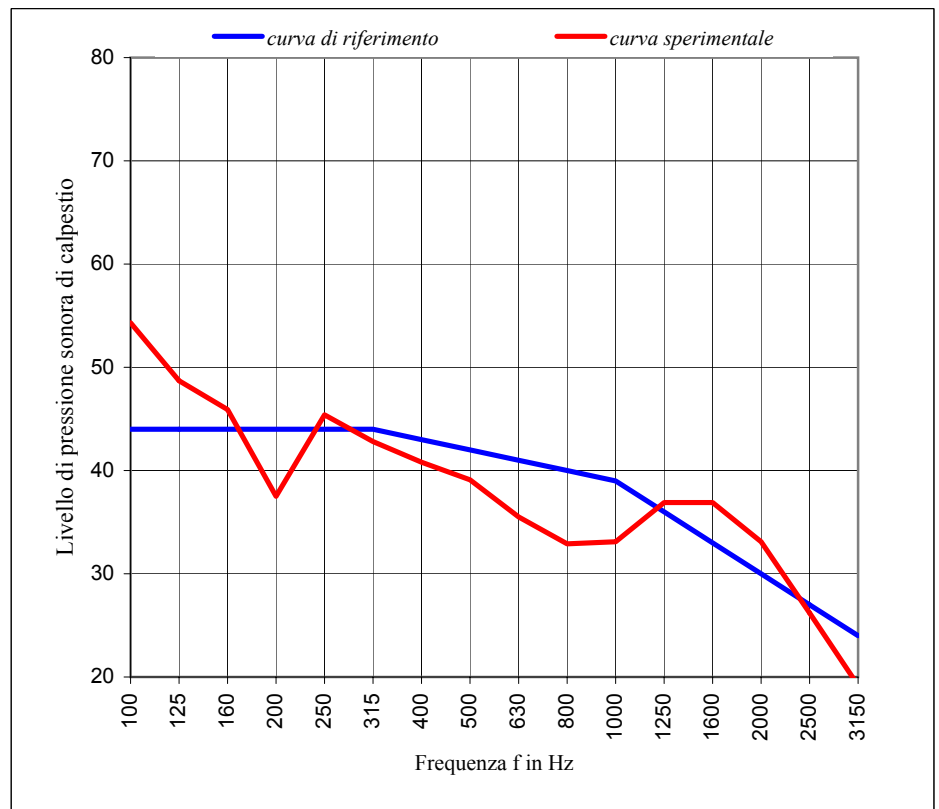
Locanda "Al Castello" - Cividale del Friuli - UD

Descrizione e identificazione della struttura edilizia e della disposizione di prova:

Calpestio su ceramica salone ristorante - Ricevente: Camera da letto

Volume dell'ambiente ricevente: 47,33 m³

Frequenza Hz	L' _n Terzo di ottava dB
50	
63	
80	
100	54,3
125	48,7
160	45,9
200	37,5
250	45,4
315	42,8
400	40,8
500	39,1
630	35,5
800	32,9
1000	33,1
1250	36,9
1600	36,9
2000	33,1
2500	26,2
3150	19,2
4000	
5000	



Valutazione secondo la UNI EN ISO 717-2:

L'_{n,w} = **42,0** dB C_{1,50-3150} = **-2,0** dB

N° del resoconto di prova: 04/2

Data: 02/05/2006



STUDIO "C"

INGEGNERIA ACUSTICA INDUSTRIALE E CIVILE

Ing. Paolo Giacomini - Misure Acustiche e Accelerometriche - Trattamenti Ambientali e Fonoisolamento

Certificato di Livello 3 in Acustica - Suono - Vibrazioni dal

CICPND Centro Italiano di Coordinamento per le Prove non Distruttive - Accreditato SINCERT

Livello di pressione sonora di calpestio normalizzato secondo la UNI EN ISO 140-7

Misurazioni in opera dell'isolamento del rumore di calpestio di solai

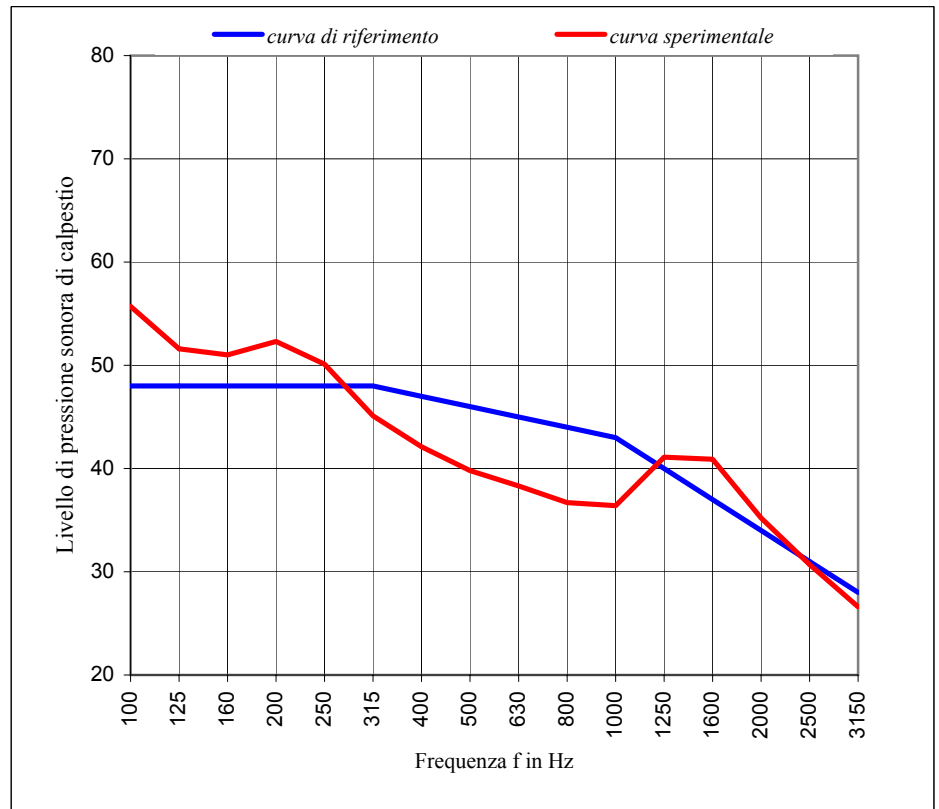
Locanda "Al Castello" - Cividale del Friuli - UD

Descrizione e identificazione della struttura edilizia e della disposizione di prova:

Calpestio su ceramica salone ristorante - Ricevente: Camera da letto

Volume dell'ambiente ricevente: 47,33 m³

Frequenza Hz	L' _n Terzo di ottava dB
50	
63	
80	
100	55,7
125	51,6
160	51,0
200	52,3
250	50,1
315	45,1
400	42,1
500	39,8
630	38,3
800	36,7
1000	36,4
1250	41,1
1600	40,9
2000	35,2
2500	30,7
3150	26,6
4000	
5000	



Valutazione secondo la UNI EN ISO 717-2:

L'_{n,w} = **46,0** dB C_{1,50-3150} = **-2,7** dB

N° del resoconto di prova: 04/3

Data: 02/05/2006

