



RILIEVI FONOMETRICI PROGETTAZIONI ACUSTICHE
ANALISI E CONTROLLO DEL RUMORE

ACUSTUDIO
di BALTIERI Geom. ROBERTO
Viale Del Commercio, 40/B
37038 Soave (VR)
Tel. 045/6100806
e-mail: info@acustudio.it



ANDROS
di TOZZOLA ANDREA
Via Belfiore,2
40026 Imola (BO)
Tel. 0542/684571 - Fax. 0542/685112
Cel. 3331009922 - e-mail: info@adrosat.it

RAPPORTO DI PROVA RELATIVO AI REQUISITI ACUSTICI PASSIVI DI UN EDIFICIO

(UNI EN ISO 140-4/5/7 - 16032 - D.P.C.M. 05/12/97)

Committente: EFFEDUE COSTRUZIONI SRL

Sito di prova: Edificio residenziale sito in
Via Del Melograno, 34 - RAVENNA

Data misure: 30/07/2012

Rapporto di prova: 02/07 del 31/07/2012

Il Tecnico Competente
in Acustica Ambientale

DATA: 31/07/2012

N° PAGINE: 16

N° ALLEGATI: 7

TIPOLOGIE DI PROVA:

Misurazioni in opera su strutture campione del potere fonoisolante, del rumore di calpestio, dell'isolamento acustico di facciata e della rumorosità di impianti secondo le metodologie descritte nelle seguenti Norme:

- UNI EN ISO 140/4 (Misura di potere fonoisolante apparente)
- UNI EN ISO 140/5 (Misura di isolamento acustico di facciata)
- UNI EN ISO 140/7 (Misura di rumore di calpestio)
- UNI EN ISO 16032 (Misura di rumorosità di impianti)

EDIFICIO ANALIZZATO:

Edificio residenziale sito in Via del Melograno a RAVENNA - RA.

La prova di potere fonoisolante riguarda un solaio divisorio di distinte unità immobiliari, le prove di rumore di calpestio riguardano solai in laterocemento dotati di strato di finitura ceramico o in legno, la prova di isolamento acustico riguarda una facciata dotata di elementi finestrati e la prova di rumorosità riguarda un impianto a ciclo discontinuo.



Foto esterna dell'edificio analizzato

I N D I C E

1.	INTRODUZIONE	3
2.	INQUADRAMENTO NORMATIVO	3
3.	DEFINIZIONI	4
4.	DESCRIZIONE DELL'EDIFICIO E DELLE STRUTTURE	5
5.	STRUMENTAZIONE UTILIZZATA	6
6.	CONDIZIONI AMBIENTALI	6
7.	MODALITA' E PROCEDURE DI PROVA	7
8.	PROVA DI POTERE FONOISOLANTE APPARENTE	11
9.	PROVE DI RUMORE DI CALPESTIO	12
10.	PROVA DI ISOLAMENTO ACUSTICO DI FACCIATA	13
11.	PROVA DI RUMOROSITA' IMPIANTO A CICLO DISCONTINUO	14
12.	CONCLUSIONI.....	15
13.	ALLEGATI	16

1. INTRODUZIONE

Tutte le prove in opera, finalizzate a quantificare strumentalmente le proprietà acustiche possedute da strutture orizzontali (solai), verticali (facciate) ed impianti a campione; sono state eseguite dai tecnici competenti geom. Baltieri Roberto e Tozzola Andrea, su richiesta della committente **EFFEDUE COSTRUZIONI SRL**.

Le prove hanno lo scopo di valutare:

- le proprietà di isolamento acustico aereo (potere fonoisolante R'_{w}) di solai interposti tra ambienti di distinte unità immobiliari;
- le proprietà di isolamento acustico strutturale (rumore di calpestio $L'_{n,w}$) di solai;
- le proprietà di isolamento acustico aereo (isolamento acustico di facciata $D_{2m,nT,w}$) di facciate divisorie con l'ambiente esterno;
- la rumorosità di impianti tecnologici a funzionamento discontinuo ($L_{AS,max}$).

2. INQUADRAMENTO NORMATIVO

Le norme UNI EN ISO 140/4, 140/5 e 140/7 descrivono dei metodi di prova in opera per la misurazione dell'isolamento dai rumori "aerei" e "strutturali" di pareti, solai e facciate attraverso l'utilizzo di particolari sorgenti sonore.

Nello specifico la norma UNI 140/4 riguarda l'isolamento acustico dai rumori aerei di partizioni di distinte unità immobiliari (potere fonoisolante apparente), la norma UNI 140/5 l'isolamento acustico dai rumori aerei di partizioni divisorie tra ambiente interno ed esterno (isolamento acustico di facciata) mentre la norma 140/7 riguarda l'isolamento acustico dal rumore strutturale definito come rumore di calpestio .

La norma UNI EN ISO 16032 descrive invece dei metodi di prova in opera per la misurazione della rumorosità di impianti tecnici in edifici.

I risultati ottenuti da tali tipologie di prove possono essere utilizzati per confrontare fra loro le proprietà di isolamento acustico di pareti, facciate, solai ed impianti oppure per confrontare gli indici di valutazione a 500 Hz o i livelli, con i limiti indicati nel DPCM 05/12/97.

Il decreto fissa i requisiti acustici passivi minimi dei componenti edilizi distinguendo gli ambienti abitativi a seconda delle categorie d'uso indicate nella seguente tabella "A":

- TABELLA "A" - Classificazione 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.

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 (sono evidenziati in colore giallo i parametri oggetto di collaudo):

- TABELLA "B" - Requisiti acustici passivi degli edifici, dei loro componenti e degli impianti tecnologici (art. 3)

Categorie di cui alla Tab. A	P a r a m e t r i				
	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

3. DEFINIZIONI

R'_w	indice del potere fonoisolante apparente misurato in opera di solai e murature (per essere conforme deve risultare superiore o uguale al limite indicato in tabella)
$D_{2m,nT,w}$	indice dell'isolamento acustico standardizzato di facciata
$L'_{n,w}$	indice del livello di rumore da calpestio di solai, normalizzato (per essere conforme deve risultare inferiore o uguale al limite indicato in tabella)
L_{ASmax}	livello massimo di rumorosità degli impianti a funzionamento discontinuo con costante di tempo slow
L_{Aeq}	livello massimo di rumorosità degli impianti a funzionamento continuo

4. DESCRIZIONE DELL'EDIFICIO E DELLE STRUTTURE

L'edificio in esame risulta sviluppato su quattro piani fuori terra e composto da quattro distinte unità immobiliari disposte sovrapposte.

Le strutture a campione analizzate sono realizzate con le seguenti stratigrafie:

• Solai:

- Intonaco tradizionale a base di malta cementizia
- Solaio in laterocemento con cappa in cls. di spessore totale 20+4 cm
- Sottofondo di compensazione alleggerito di spessore 10 cm
- Manto anticalpestio PANISOL P8L
- Pannelli in polistirene per impianto di riscaldamento a pavimento
- Massetto armato in sabbia e cemento di spessore 5 cm
- Pavimentazione ceramica o in legno
- Battiscopa in ceramica o legno

• Facciate:

Muratura perimetrale:

- Intonaco tradizionale a base di malta cementizia
- Muratura in laterizio semipieno di spessore 30 cm
- Pannelli per isolamento termico a cappotto di spessore 6 cm
- Intonaco plastico

Serramenti:

- Finestra dotata di vetrocamera stratificato

Foro di aerazione della cucina dotato di silenziatore

• Impianto:

- Impianto idrosanitario tradizionale con tubature di scarico in pvc rivestite

5. STRUMENTAZIONE UTILIZZATA

- Analizzatore Larson-Davis 831 classe 1, n° seriale 1251 (si vedano i certificati di conformità in allegato).
- Microfono PCB Piezotronics 377B02 classe 1, n° seriale 105616
- Preamplificatore Larson-Davis PRM LxT1, n° seriale 011488
- Calibratore acustico Larson-Davis Cal 200, n° seriale 6596 - TO IEC 942 - freq 1000 Hz (si vedano i certificati di conformità in allegato).
- Sistema di elaborazione dei dati Noise Vibration & Work - Version 2.5.0
- Sorgente omnidirezionale di rumore rosa "D-301 Look-line" installata su cavalletto.
- Generatore di rumore normalizzato (Macchina di calpestio) "EM 50" Look-Line.
- Sorgente direzionale di rumore rosa "FL 01-02 Look-line".

6. CONDIZIONI AMBIENTALI

Le prove a campione sono state effettuate all'interno ed all'esterno delle unità immobiliari verificando inoltre quanto segue:

- assenza di precipitazioni meteoriche esterne
- temperatura interna/esterna: 30 - 34 °C
- umidità: non rilevata
- rumore di fondo, con livello di pressione sonora per 1/3 di ottava, inferiore di più di 10 dB rispetto ai livelli misurati quindi ininfluenza ai fini delle prove
- le prove sono state effettuate in presenza di infissi interni ed esterni, tramezzature intonacate, pavimentazione finita completa di battiscopa, in assenza di arredamento.

7. MODALITA' E PROCEDURE DI PROVA

Per la **prova di potere fonoisolante** si è disposta una sorgente omnidirezionale di rumore rosa nell'ambiente emittente capace di generare un'elevata e costante pressione sonora.

Dopo aver azionato il generatore di rumore si è rilevato sia nello stesso ambiente sia in quello sottostante il livello di pressione sonora medio fra vari punti di misura su sei bande di ottava comprese fra 125 Hz e 4000 Hz. Tale procedura è stata ripetuta spostando la sorgente in più punti scelti casualmente nell'ambiente.



Foto della strumentazione posizionata in nell'ambiente emittente

Dato che l'ambiente ricevente influenza, con l'entità del proprio assorbimento acustico, il livello sonoro trasmesso, si sono effettuate delle misurazioni di tempo di riverbero e si sono apportate in funzione a queste le correzioni ai valori ottenuti.

Al fine di poter confrontare i risultati ottenuti con quelli limite imposti dai riferimenti legislativi si è calcolato l'indice di valutazione riferito al potere fonoisolante R'_w (UNI 717) che esprime con un solo numero le proprietà acustiche delle strutture edilizie collaudate.

L'indice di valutazione ottenuto viene quindi confrontato con il limite minimo di tollerabilità indicato nella tabella B allegata al DPCM 05/12/1997 (i valori misurati sono considerati conformi al limite se uguali o superiori).

$$R'_w \text{ (limite minimo)} = 50 \text{ dB}$$

Per le **prove di rumore di calpestio** si è disposto sull'estradosso del solaio un generatore meccanico in grado di eccitare la struttura producendo degli urti periodici sulla medesima, simulanti una rumorosità secondo modalità ben definite e normalizzate. Dopo aver azionato il generatore di rumore si è rilevato nell'ambiente sottostante o affiancato il livello di pressione sonora del suono trasmesso detto *Livello di Rumore di Calpestio* su sei bande di ottava comprese fra 125 Hz e 4000 Hz. Tale procedura è stata ripetuta spostando la macchina simulatrice in ben quattro punti scelti casualmente sul pavimento ed utilizzando la tecnica del microfono fisso (montato su cavalletto). Per ognuno di questi punti si è proceduto ad effettuare n. 2 misure spostando il microfono, per un totale di n. 8 rilievi.



Foto della macchina di calpestio posizionata negli ambienti emittenti

Dato che l'ambiente ricevente influenza, con l'entità del proprio assorbimento acustico, il livello sonoro trasmesso, si sono effettuate delle misurazioni di tempo di riverbero e si sono apportate in funzione a queste le correzioni ai valori ottenuti.

Al fine di poter confrontare i risultati ottenuti con quelli limite imposti dai riferimenti legislativi si è calcolato l'indice di valutazione riferito al rumore di calpestio $L'_{n,w}$ (UNI 717) che esprime con un solo numero le proprietà acustiche delle strutture edilizie collaudate.

L'indice di valutazione ottenuto viene quindi confrontato con il limite massimo di tollerabilità indicato nella tabella B allegata al DPCM 05/12/1997 (i valori misurati sono considerati conformi al limite se uguali o inferiori).

$$L'_{n,w} \text{ (limite massimo) } = 63 \text{ dB}$$

Per la **prova di isolamento acustico di facciata** si è disposta una sorgente direzionale di rumore rosa nell'ambiente esterno inclinata di 45° rispetto alla facciata come descritto dalla norma UNI EN ISO 140-5 capace di generare un'elevata e costante pressione sonora. Dopo aver azionato il generatore di rumore si è rilevato in facciata all'edificio, ed in vari punti siti all'interno, il livello di pressione sonora su sei bande di ottava comprese tra 125 Hz e 4000 Hz.



Foto esterne di alcune facciate analizzate

Dato che l'ambiente ricevente influenza, con l'entità del proprio assorbimento acustico, il livello sonoro trasmesso, si sono effettuate delle misurazioni di tempo di riverbero e si sono apportate in funzione a queste le correzioni ai valori ottenuti.

Al fine di poter confrontare i risultati ottenuti con quelli limite imposti dai riferimenti legislativi si è calcolato l'indice di valutazione riferito all'isolamento acustico di facciata $D_{2m,nT,w}$ (UNI 717) che esprime con un solo numero le proprietà acustiche delle strutture edilizie collaudate.

L'indice di valutazione ottenuto viene quindi confrontato con il limite minimo di tollerabilità indicato nella tabella B allegata al DPCM 05/12/1997 (i valori misurati sono conformi al limite se uguali o superiori).

$D_{2m,nT,w}$ (limite minimo) = 40 dB

Per la **prova di rumorosità degli impianti a funzionamento discontinuo** si è scelto di testare lo scarico di un water installato all'interno di un bagno.

Dato che la rumorosità prodotta da tale dispositivo comprende parzialmente il rumore generato dallo scarico dell'acqua e parzialmente il rumore generato dal riempimento della vaschetta si è ritenuto opportuno misurare l'intero ciclo di funzionamento sciacquo-riempimento, come indicato all'appendice B.2.6 lettera a) della norma ISO 16032.

A tale scopo è stato posizionato il fonometro all'interno dell'ambiente ricevente (montato su cavalletto ad un'altezza massima di 1,5 m) nelle tre posizioni di misura.



Foto dell'impianto analizzato

Al fine di poter confrontare i risultati ottenuti con quelli limite imposti dai riferimenti legislativi si è misurato il livello di pressione sonora massimo ponderato A, con costante di tempo slow (L_{ASmax}).

Successivamente si sono effettuate delle misurazioni di tempo di riverberazione al fine di ottenere un livello non influenzato dalla presenza o meno di arredamento.

Il livello corretto viene quindi confrontato con il limite massimo di tollerabilità indicato nella tabella B allegata al DPCM 05/12/1997 (i valori misurati sono conformi al limite se uguali o inferiori).

L_{ASmax} (limite massimo) = 35 dB

8. PROVA DI POTERE FONOIOLANTE APPARENTE

- Potere fonoisolante rilevato per la partizione orizzontale (solaio)

L'indice di valutazione relativo al potere fonoisolante misurato secondo la norma UNI EN ISO 140-4 e relativo alla partizione orizzontale analizzata ha dato il seguente risultato:

R'_w

Unità emittente: camera matrimoniale unità n°3 al piano secondo
Unità ricevente: camera matrimoniale unità n°2 al piano primo

$R'_w = 55,0 \text{ dB}$ (Si veda referto 1884 all'allegato n°1)

CONFRONTO CON I LIMITI IMPOSTI DAL DPCM 05/12/97

La partizione orizzontale provata (solaio), interposta tra distinte unità immobiliari, risulta conforme al limite minimo di 50 dB imposto dal D.P.C.M. 05/12/97 e relativo al potere fonoisolante apparente.

9. PROVE DI RUMORE DI CALPESTIO

- Rumore di calpestio

L'indice di valutazione relativo al rumore di calpestio normalizzato, misurato secondo la norma UNI EN ISO 140-7 e relativo alle partizioni orizzontali analizzate, ha dato i seguenti risultati:

$L'_{n,w1}$

Unità emittente: soggiorno unità n° 3 al piano secondo
Unità ricevente: soggiorno unità n° 2 al piano primo

$L'_{n,w} = 60,0 \text{ dB}^*$ (Si veda referto 1885 all'allegato n°2)

* pavimentazione ceramica, battiscopa cermico

$L'_{n,w2}$

Unità emittente: camera matrimoniale unità n° 3 al piano secondo
Unità ricevente: camera matrimoniale unità n° 2 al piano primo

$L'_{n,w} = 55,0 \text{ dB}^{}$** (Si veda referto 1886 all'allegato n°2)

** pavimentazione in legno, battiscopa in legno

CONFRONTO CON I LIMITI IMPOSTI DAL DPCM 05/12/97

Le partizioni orizzontali provate (solai) risultano conformi al limite massimo di 63 dB imposto dal D.P.C.M. 05/12/97 e relativo al rumore di calpestio normalizzato.

10. PROVA DI ISOLAMENTO ACUSTICO DI FACCIATA

- Isolamento acustico di facciata

L'indice di valutazione relativo all'isolamento acustico di facciata misurato secondo la norma UNI EN ISO 140-5 e relativo alla partizione verticale analizzata ha dato il seguente risultato:

$D_{2m,nT,w}$

Unità emittente: ambiente esterno
Unità ricevente: cucina unità n°2 piano primo

$D_{2m,nT,w} = 40,0 \text{ dB}$ (Si veda referto 1887 all'allegato n°3)

CONFRONTO CON I LIMITI IMPOSTI DAL DPCM 05/12/97

La partizione verticale provata (facciata) risulta conforme al limite minimo di 40 dB imposto dal D.P.C.M. 05/12/97 e relativo all'isolamento acustico di facciata.

11. PROVA DI RUMOROSITA' IMPIANTO A CICLO DISCONTINUO

Il livello di rumorosità dell'impianto a funzionamento discontinuo misurato secondo la norma UNI EN ISO 16032 relativo allo scarico di un water ha dato il seguente risultato:

L_{ASmax}

Emittente: scarico water bagno unità n°3 al piano secondo
Unità ricevente: camera matrimoniale unità n°2 al piano primo

$L_{AS,max}$ (misurato) = **40,3 dB** (Si veda referto all'allegato n°4)

Si procede di seguito con la ponderazione in base al tempo di riverbero presente nell'ambiente ricevente al fine di non attribuire all'impianto un livello non influenzato dalla presenza o meno di arredamento.

- *Tempo di riverberazione medio misurato nella camera matrimoniale dell'unità n°2:*

$T_R = 2,6 \text{ s}$ (Si veda referto all'allegato n° 4)

Correzione dovuta al tempo di riverbero:

$K_T = 10 \log (T/T_0)$ dove $T_0 = 0,5 \text{ s}$

$K_T = 10 \log (2,6 / 0,5) = 7,1 \text{ dB}$

$L_{ASmax,nT}$ (calcolato) = L_{ASmax} (misurato) - $K_T = 40,3 - 7,1 = 33,2 \text{ dB}$

CONFRONTO CON I LIMITI IMPOSTI DAL DPCM 05/12/97

Lo scarico del water analizzato risulta, nella condizione attuale, non conforme al limite massimo di 35 dB imposto dal D.P.C.M. 05/12/97 e relativo alla rumorosità di impianti a funzionamento discontinuo; tuttavia attualmente l'ambiente ricevente risulta completamente privo di arredamento, tale condizione è da considerarsi non rappresentativa della reale condizione abitativa.

A seguito di tale considerazione si ritiene opportuno confrontare il limite imposto dal D.P.C.M. 05/12/97 con il livello ponderato in base al tempo di riverberazione presente all'interno dell'ambiente ricevente ($L_{ASmax,nT}$); tale livello risulta conforme al limite massimo di 35 dB imposto dal D.P.C.M. 05/12/97 e relativo alla rumorosità di impianti a funzionamento discontinuo.

12. CONCLUSIONI

N° Referto	Descrizione	Parametro	Misurato	Limite	Esito
1884	R'_{wS} Potere fonoisolante solaio	R'_{w}	55 dB	50 dB	CONFORME
1885	$L'_{n,w1}$ Rumore di calpestio ceramica	$L'_{n,w}$	60 dB	63 dB	CONFORME
1886	$L'_{n,w2}$ Rumore di calpestio legno	$L'_{n,w}$	55 dB	63 dB	CONFORME
1887	$D_{2m,nT,w}$ Isolamento acustico di facciata	$D_{2m,nT,w}$	40 dB	40 dB	CONFORME
1888	$L_{AS,max}$ Rumorosità impianto a funzionamento discontinuo	$L_{AS,max}$	40,3 dB	35 dB	CONFORME
	$L_{AS,max,nT}$ Rumorosità impianto a funzionamento discontinuo	$L_{AS,max,nT}$	33,2 dB		
		Conforme		Non conforme	

I valori limite inseriti nella presente relazione sono stati ricavati dal DPCM 5 dicembre 1997, più precisamente nella tabella "B" allegata allo stesso Decreto.

I risultati ottenuti esprimono che le strutture esaminate rispettano i requisiti limite imposti dal DPCM 05/12/97.

13. ALLEGATI

1. Risultato in forma grafica della misura di potere fonoisolante
2. Risultati in forma grafica delle misure di rumore di calpestio
3. Risultato in forma grafica della misura di isolamento acustico di facciata
4. Risultato in forma grafica della misura di rumorosità di un impianto a funzionamento discontinuo
5. Dichiarazioni di conformità delle sorgenti sonore
6. Certificati di taratura della strumentazione
7. Attestati di Tecnico Competente in Acustica Ambientale

Imola, 31/07/2012

Il Tecnico competente

Tozzola Andrea
(in possesso dei requisiti di
cui alla L.S. 447/95)

Allegato -1-

Risultato in forma grafica della misura di potere fonoisolante

Potere fonoisolante apparente secondo ISO140-4: 2000
Misurazione in opera dell'isolamento acustico per via aerea tra ambienti

Data della prova: 30/07/2012

Cliente: EFFEDUE COSTRUZIONI SRL

Descrizione e identificazione della struttura edilizia e delle condizioni di misurazione:

La misura di potere fonoisolante è stata eseguita sul solaio che divide la camera matrimoniale dell'unità n° 3 (emittente) al piano secondo e la camera matrimoniale dell'unità n° 2 (ricevente) al piano primo dell'edificio in esame sito in Via Del Melograno, 34 a RAVENNA - RA.

Il solaio in esame risulta realizzato con la seguente stratigrafia:

- intonaco tradizionale a base di malta cementizia
- solaio in laterocemento con cappa in cls. di spessore totale 20+4 cm
- sottofondo di compensazione alleggerito di spessore 10 cm
- manto anticalpestio PANISOL P8L
- pannelli in polistirene per impianto di riscaldamento a pavimento
- massetto armato in sabbia e cemento di spessore 5 cm
- pavimentazione in legno
- battiscopa in legno

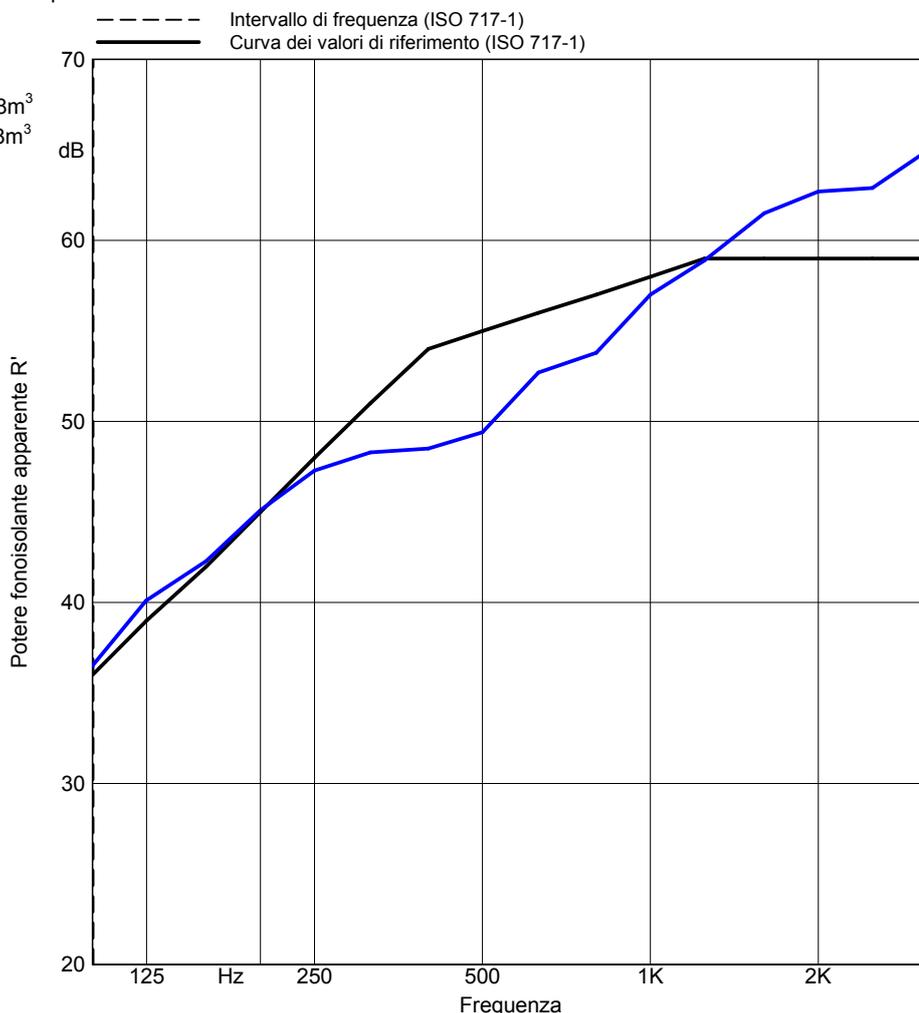
Somma degli scarti sfavorevoli: 22.1 dB

Area S del provino: 7.8m²

Volume dell'ambiente emittente: 34.8m³

Volume dell'ambiente ricevente: 34.8m³

Frequenza Hz	R' dB
100	36.5
125	40.1
160	42.3
200	45.1
250	47.3
315	48.3
400	48.5
500	49.4
630	52.7
800	53.8
1000	57.0
1250	58.9
1600	61.5
2000	62.7
2500	62.9
3150	65.0



Valutazione secondo la ISO 717-1

$R'_w (C; C_{tr}) = 55 \quad (-1; -5) \text{ dB}$

Valutazione basata su risultati di misurazioni in opera ottenuti mediante un metodo tecnico progettuale

N° del resoconto di prova: 1884

Nome dell'istituto di prova: Acustudio di Geom. Baltieri Roberto - Andros di Tozzola Andrea

Data: 31/07/2012

Tecnici in acustica ambientale: Geom. BALTIERI ROBERTO - TOZZOLA ANDREA

Allegato -2-

Risultati in forma grafica delle misure di rumore di calpestio

Livello di pressione sonora di calpestio normalizzato rispetto all'assorbimento acustico secondo ISO140-7: 2000
Misurazione in opera dell'isolamento dal rumore di calpestio di solai

Cliente: EFFEDUE COSTRUZIONI SRL

Data della prova: 30/07/2012

Descrizione e identificazione della struttura edilizia e delle condizioni di misurazione:

La misura di rumore di calpestio è stata eseguita sul solaio che divide il soggiorno dell'unità n° 3 (emittente) al piano secondo e il soggiorno dell'unità n° 2 (ricevente) al piano primo dell'edificio in esame sito in Via Del Melograno, 34 a RAVENNA - RA.

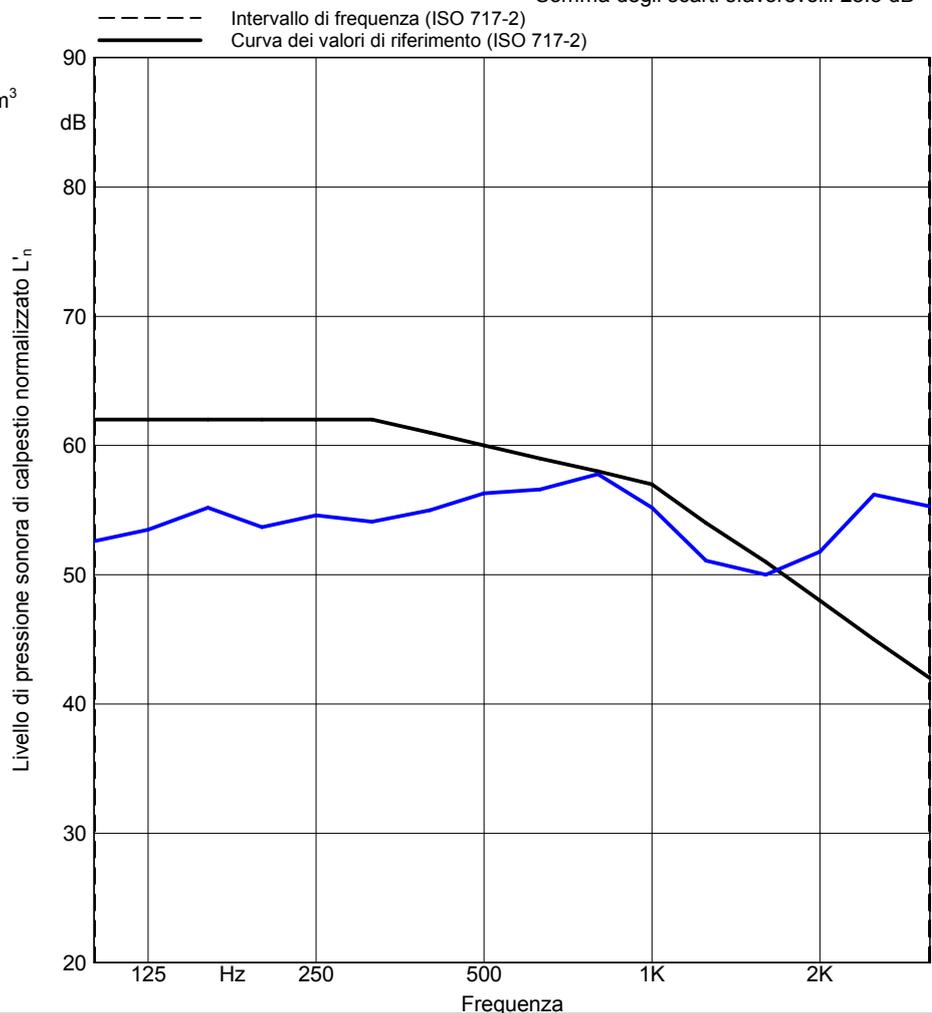
Il solaio in esame risulta realizzato con la seguente stratigrafia:

- intonaco tradizionale a base di malta cementizia
- solaio in laterocemento con cappa in cls. di spessore totale 20+4 cm
- sottofondo di compensazione alleggerito di spessore 10 cm
- manto anticalpestio PANISOL P8L
- pannelli in polistirene per impianto di riscaldamento a pavimento
- massetto armato in sabbia e cemento di spessore 5 cm
- pavimentazione ceramica
- battiscopa ceramico

Somma degli scarti sfavorevoli: 28.3 dB

Volume dell'ambiente ricevente: 56.4m³

Frequenza Hz	L' _n dB
100	52.6
125	53.5
160	55.2
200	53.7
250	54.6
315	54.1
400	55.0
500	56.3
630	56.6
800	57.8
1000	55.2
1250	51.1
1600	50.0
2000	51.8
2500	56.2
3150	55.3



Valutazione secondo la ISO 717-2

L'_{n,w} (C₁) = 60 (-8;) dB

Valutazione basata su risultati di misurazioni in opera ottenuti mediante un metodo tecnico progettuale

N° del resoconto di prova: 1885

Nome dell'istituto di prova: Acustudio di Geom. Baltieri Roberto - Andros di Tozzola Andrea

Data: 31/07/2012

Tecnici in acustica ambientale: Geom. BALTIERI ROBERTO - TOZZOLA ANDREA

Livello di pressione sonora di calpestio normalizzato rispetto all'assorbimento acustico secondo ISO140-7: 2000
Misurazione in opera dell'isolamento dal rumore di calpestio di solai

Cliente: EFFEDUE COSTRUZIONI SRL

Data della prova: 30/07/2012

Descrizione e identificazione della struttura edilizia e delle condizioni di misurazione:

La misura di rumore di calpestio è stata eseguita sul solaio che divide la camera matrimoniale dell'unità n° 3 (emittente) al piano secondo e la camera matrimoniale dell'unità n° 2 (ricevente) al piano primo dell'edificio in esame sito in Via Del Melograno, 34 a RAVENNA - RA.

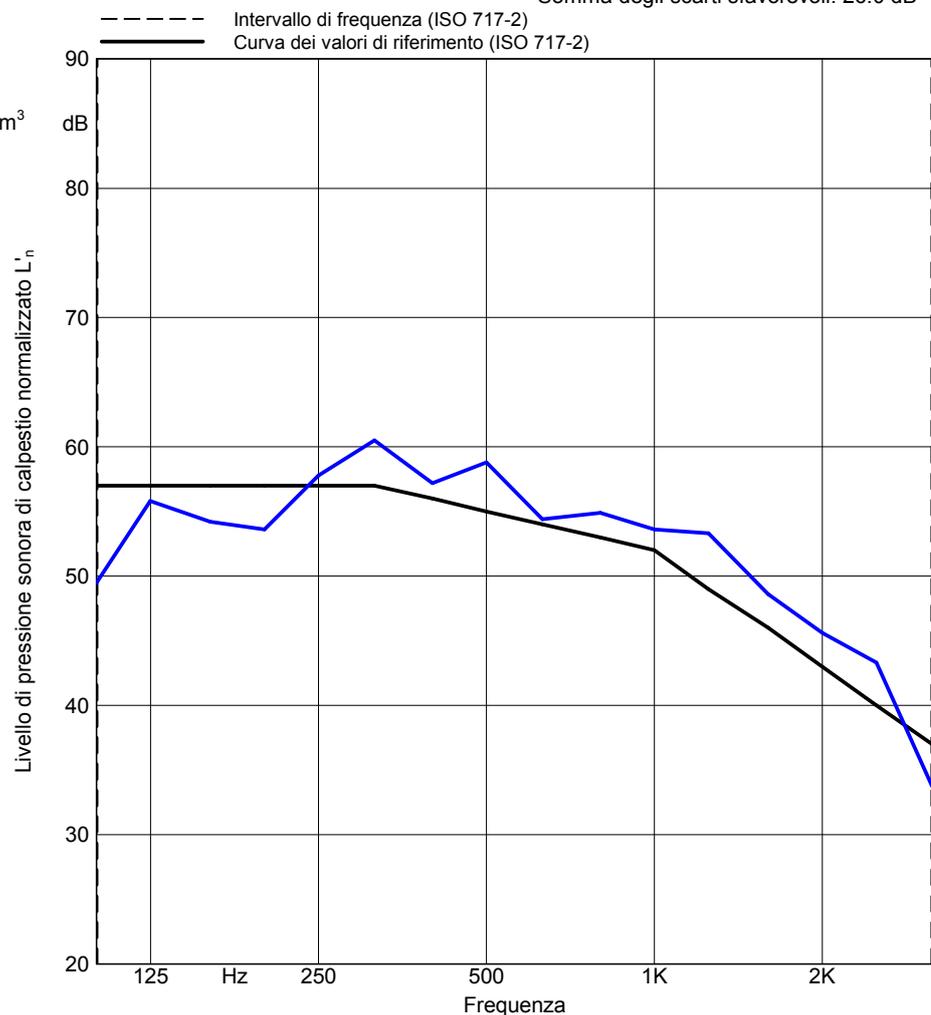
Il solaio in esame risulta realizzato con la seguente stratigrafia:

- intonaco tradizionale a base di malta cementizia
- solaio in laterocemento con cappa in cls. di spessore totale 20+4 cm
- sottofondo di compensazione alleggerito di spessore 10 cm
- manto anticalpestio PANISOL P8L
- pannelli in polistirene per impianto di riscaldamento a pavimento
- massetto armato in sabbia e cemento di spessore 5 cm
- pavimentazione in legno
- battiscopa in legno

Somma degli scarti sfavorevoli: 26.0 dB

Volume dell'ambiente ricevente: 34.8m³

Frequenza Hz	L' _n dB
100	49.5
125	55.8
160	54.2
200	53.6
250	57.8
315	60.5
400	57.2
500	58.8
630	54.4
800	54.9
1000	53.6
1250	53.3
1600	48.6
2000	45.6
2500	43.3
3150	33.7



Valutazione secondo la ISO 717-2

L'_{n,w} (C₁) = 55 (-3;) dB

Valutazione basata su risultati di misurazioni in opera ottenuti mediante un metodo tecnico progettuale

N° del resoconto di prova: 1886

Nome dell'istituto di prova: Acustudio di Geom. Baltieri Roberto - Andros di Tozzola Andrea

Data: 31/07/2012

Tecnici in acustica ambientale: Geom. BALTIERI ROBERTO - TOZZOLA ANDREA

Allegato -3-

Risultato in forma grafica della misura di isolamento acustico di facciata

Isolamento acustico normalizzato rispetto al tempo di riverberazione secondo ISO140-5: 2000
Misurazione in opera dell'isolamento acustico per via aerea degli elementi di facciata e delle facciate

Data della prova: 30/07/2012

Cliente: EFFEDUE COSTRUZIONI SRL

Descrizione e identificazione della struttura edilizia e delle condizioni di misurazione:

La misura di isolamento acustico è stata eseguita sulla facciata che divide l'ambiente esterno (emittente) e

la camera matrimoniale dell'unità n° 2 (ricevente) al piano primo dell'edificio in esame sito in Via Del Melograno, 34 a RAVENNA - RA.

La facciata in esame risulta realizzata con la seguente stratigrafia:

muratura perimetrale:

- intonaco tradizionale a base di malta cementizia
- muratura in laterizio semipieno di spessore 30 cm
- pannelli per isolamento termico a cappotto di spessore 6 cm
- intonaco plastico

serramento:

- finestra con vetrocamera stratificato

Somma degli scarti sfavorevoli: 31.3 dB

(foro di aerazione dotato di silenziatore, sigillate fessurazioni sul cassonetto della tapparella)

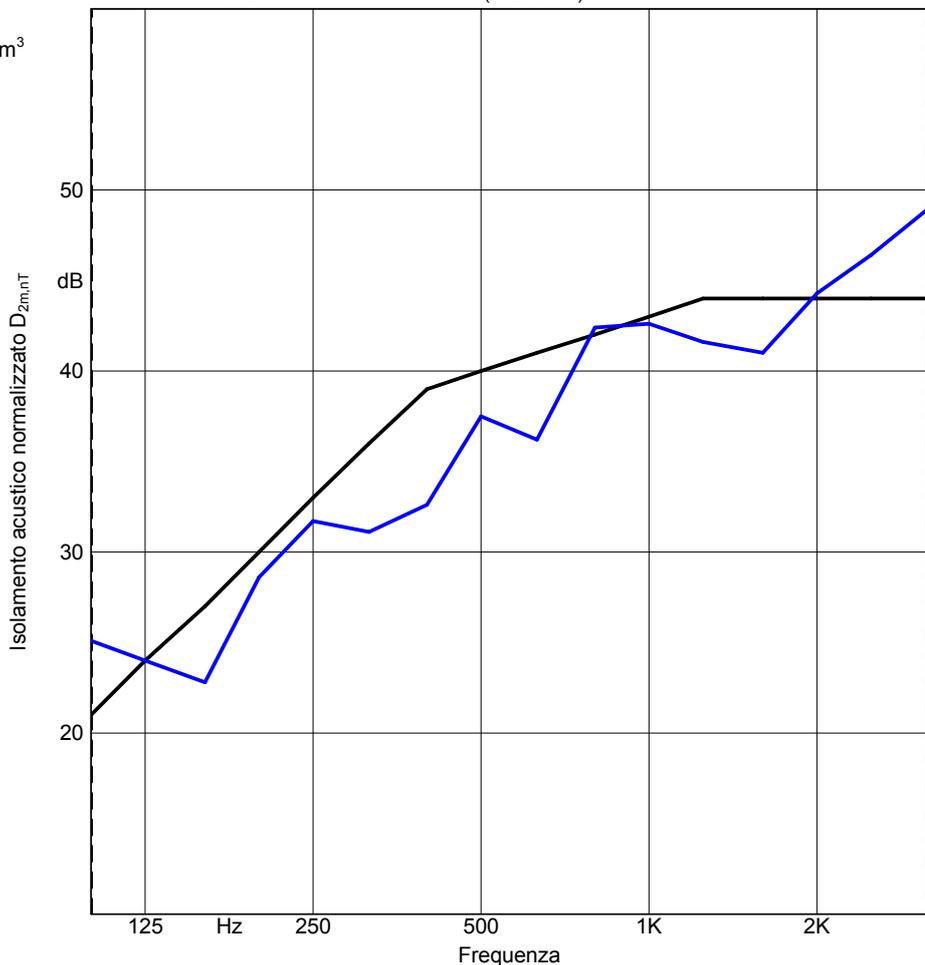
Intervallo di frequenza (ISO 717-1)

Curva dei valori di riferimento (ISO 717-1)

Area S del provino: 7.1m²

Volume dell'ambiente ricevente: 21.1m³

Frequenza Hz	D _{2m,nT} dB
100	25.1
125	24.0
160	22.8
200	28.6
250	31.7
315	31.1
400	32.6
500	37.5
630	36.2
800	42.4
1000	42.6
1250	41.6
1600	41.0
2000	44.3
2500	46.4
3150	48.9



Valutazione secondo la ISO 717-1

D_{2m,nT,w} (C; C_{tr}) = 40 (-2; -5) dB

Valutazione basata su risultati di misurazioni in opera ottenuti mediante un metodo tecnico progettuale

N° del resoconto di prova: 1887

Nome dell'istituto di prova: Acustudio di Geom. Baltieri Roberto - Andros di Tozzola Andrea

Data: 31/07/2012

Tecnici in acustica ambientale: Geom. BALTIERI ROBERTO - TOZZOLA ANDREA

Allegato -4-

Risultato in forma grafica della misura di rumorosità di un impianto a
funzionamento discontinuo

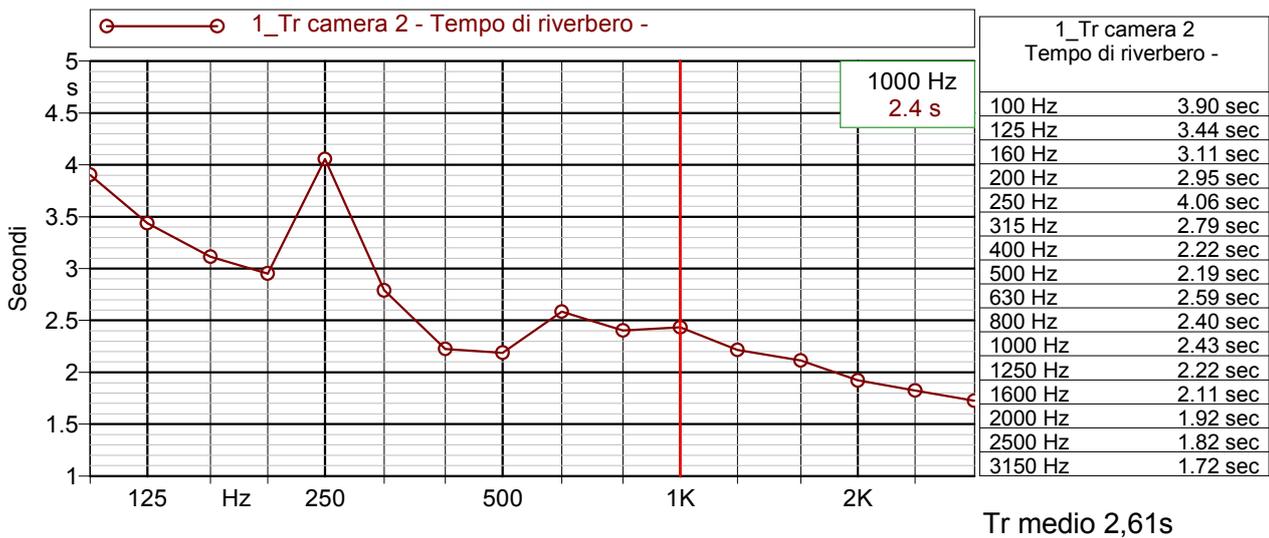
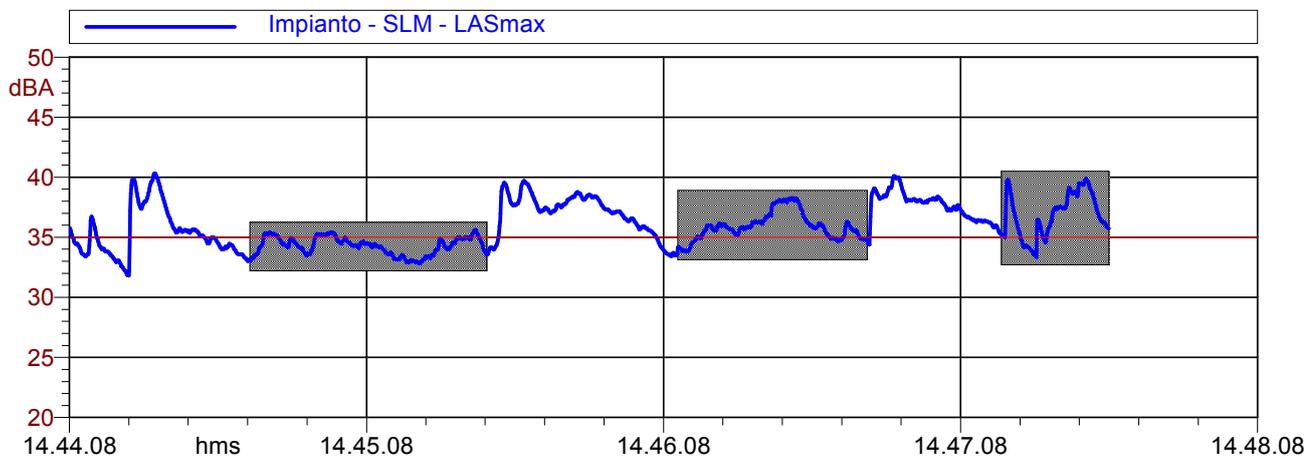
Cliente: EFFEDUE COSTRUZIONI SRL

Data della prova: 30/07/2012

Descrizione e identificazione della struttura edilizia e delle condizioni di misurazione:
 La misura di rumorosità di impianto a funzionamento discontinuo è stata eseguita tra lo scarico del water all'interno bagno unità n° 3 (emittente) al piano secondo e la camera matrimoniale unità n° 2 (ricevente) al piano primo dell'edificio in esame sito in Del Melograno, 34 a RAVENNA - RA.

Mascherati eventi non attribuibili alla rumorosità dell'impianto

Slow Max (A) = 40.3 dBA



N° del resoconto di prova: 1888

Nome dell'istituto di prova: Acustudio di Geom. Baltieri Roberto - Andros di Tozzola Andrea

Data: 31/07/2012

Tecnici in acustica ambientale: Geom. BALTIERI ROBERTO - TOZZOLA ANDREA

Allegato -5-

Dichiarazioni di conformità delle sorgenti sonore

Dichiarazione di conformità ISO

La Look Line srl con sede in Via Monte Bianco n. 28 - 41035 MASSA F. (MO)

costruttrice della "Sorgente di rumore omnidirezionale" **Look Line D 301**,

dichiara che il "D 301" risponde alle prescrizioni delle NORME ISO: 140/3 , 3382

....

L'amministratore della

Look Line srl

Claudio Bergamini



Dichiarazione di conformità CE

(Compatibilità elettromagnetica)

La *Sorgente di rumore omnidirezionale* " **Look Line D 301** "

è conforme : alla direttiva "bassa Tensione" (73/23/CEE) ,

alla direttiva EMC (89/336/CEE) , ed alla direttiva sul marchio **CE** (93/68/CEE).

Sono state applicate le seguenti Norme tecniche per verificarne la conformità:

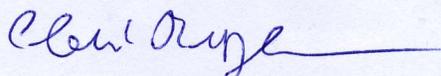
EN 60335-1, EN 301 489-3, EN 300 220-3.

Data delle prove : 08/07/1999

L'amministratore della

Look Line srl

Claudio Bergamini



Declaration of conformity to ISO regulation

LOOK LINE srl based at 28, Monte Bianco street, 41035 Massa F. (Modena)

Manufacturer of " TAPPING MACHINE" **Look Line EM 50** (new)

For tests of sound insulation of floor tapping, declares that " EM 50"

answers the prescriptions of regulations ISO: 140/6 140/7.....

The legal representative of the LOOK LINE srl

Claudio Bergamini



Look Line srl Via monte Bianco 28 Massa Finalese (MO) Italy
Http:\http://www.lookline.com/ Tel +39.0535.971.96 Fax +39.0535.965.02

Dichiarazione di conformità ISO

La LOOK LINE srl con sede in Via Monte Bianco n. 28 - 41035 MASSA F. (MO)
costruttrice della "Sorgente di rumore direzionale

Look Line FL02, dichiara quanto segue:

Il diffusore di facciata **FL02**

risponde alle prescrizioni delle NORME ISO: 140/5

Il rappresentante legale della LOOK LINE srl

Claudio Bergamini



Dichiarazione di conformità CE

(Compatibilità elettromagnetica)

La "Sorgente di rumore direzionale" Look Line FL02 "

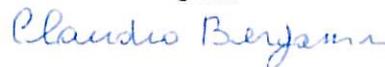
è conforme : alla direttiva "bassa Tensione" (73/23/CEE) ,
alla direttiva EMC (89/336/CEE) , ed alla direttiva sul marchio CE (93/68/CEE).

Sono state applicate le seguenti Norme tecniche per verificarne la conformità:

EN 60335-1, EN 301 489-3, EN 300 220-3.

Il rappresentante legale della LOOK LINE srl

Claudio Bergamini



Allegato -6-

Certificati di taratura della strumentazione

SIT

SERVIZIO DI TARATURA IN ITALIA

Italian Calibration Service



CENTRO DI TARATURA 163

Calibration Centre

Spectra Srl

Laboratorio di Acustica

039 613321



Via Belvedere, 42

Arcore (MB)

Area Laboratori

039 6133235

spectra@spectra.it

www.spectra.it

ESTRATTO DEL CERTIFICATO DI TARATURA N. 6120

Extract of Calibration Certificate No. 6120

Data di Emissione 2010/09/28

Date of Issue

Destinatario Helios Srl

Addressee

Via Mazzini, 27/D

Cerea (VR)

Condizioni ambientali durante la misura

Environmental parameters during measurements

Pressione	990,8 hPa ± 0,5 hPa	(rif. 920,5 hPa ± 120,5 hPa)
Temperatura	24,4 °C ± 1,0 °C	(rif. 23,0 °C ± 3,0 °C)
Umidità Relativa	41,8 UR % ± 3 UR %	(rif. 47,5 UR % ± 22,5 UR %)

Strumenti sottoposti a verifica

Instrumentation under test

Strumento	Costruttore	Modello	N°Serie/Matricola
Fonometro	LARSON DAVIS	L&D 831	1251
Microfono	PCB Piezotronics	PCB 377B02	105616
Preamplificatore	LARSON DAVIS	L&D PRMLxT1	011488

Il Responsabile del Centro

Head of the Centre

Emilio Caglio



SIT

SERVIZIO DI TARATURA IN ITALIA
Italian Calibration Service



CENTRO DI TARATURA 163

Calibration Centre

Spectra Srl

Laboratorio di Acustica

039 613321



Via Belvedere, 42
Arcore (MB)
Area Laboratori

039 6133235
spectra@spectra.it
www.spectra.it

ESTRATTO DEL CERTIFICATO DI TARATURA N. 6121

Extract of Calibration Certificate No. 6121

Data di Emissione 2010/09/28

Date of Issue

Destinatario

Helios Srl

Addressee

Via Mazzini, 27/D

Cerea (VR)

Condizioni ambientali durante la misura

Environmental parameters during measurements

Pressione	990,9 hPa \pm 0,5 hPa	(rif. 920,5 hPa \pm 120,5 hPa)
Temperatura	23,9 °C \pm 1,0 °C	(rif. 23,0 °C \pm 3,0 °C)
Umidità Relativa	41,9 UR% \pm 3 UR%	(rif. 47,5 UR% \pm 22,5 UR%)

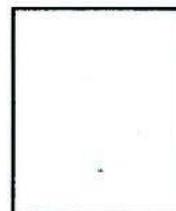
Strumenti sottoposti a verifica

Instrumentation under test

Strumento	Costruttore	Modello	N°Serie/Matricola
Calibratore	LARSON DAVIS	L&D CAL 200	6596

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre

Emilio Caglio



Allegato -7-

Attestato di Tecnico Competente in Acustica Ambientale



REGIONE DEL VENETO



AGENZIA REGIONALE PER LA PREVENZIONE E PROTEZIONE AMBIENTALE DEL VENETO

Riconoscimento della figura di Tecnico Competente in Acustica Ambientale, artt. 6, 7 e 8 della Legge 447/95

Si attesta che Roberto Baltieri, nato/a a Verona (VR) il 27/08/73 è stato/a inserito/a con deliberazione A.R.P.A.V. n.372 del 28 maggio 2002 nell'elenco dei Tecnici Competenti in Acustica Ambientale ai sensi dell'art.2 commi 6 e 7 della Legge 447/95 con il numero 14.

A.R.P.A.V.

Il Responsabile dell'Osservatorio Regionale Agenti Fisici

Renzo Trovati

A.R.P.A.V.