



**PROVA DI ISOLAMENTO DAL RUMORE DI CALPESTIO DI SOLAIO
SECONDO UNI EN ISO 140-7 CON INTERPOSIZIONE MATERIALE
“ZERO” DI SPESSORE MEDIO 1 CM E “COVER 30” CON FUNGHI DI
SPESSORE TOTALE 3+3 CM.**

**Cliente:
Suono s.r.l
Via Europa, 18
25040 Monticelli Brusati (BS)**

Maggio 2011

Marco Pincelli



INDICE

1. Premessa	3
2. Descrizione dell'indagine di prova	4
2.1. <i>Procedimento di misura</i>	4
2.2. <i>Stratigrafia analizzata</i>	5
2.3. <i>Condizioni di prova</i>	5
2.4. <i>Ambiente di prova</i>	5
3. Riepilogo risultati	7
3.1. <i>Esiti delle prove di rumore di calpestio</i>	7
3.2. <i>Certificato di prova – misure con massetto 3 cm sopra fungo e piastrella incollata da 1 cm</i>	8
4. Conclusioni	9
5. Allegati	10
5.1. <i>Certificati di strumentazione</i>	10
Figura 1: Stratigrafie analizzate	5
Figura 2: Dati geometrici e costruttivi dell'ambiente di misura.....	6
Tabella 1: Indice di valutazione dei livelli di rumore di calpestio $L'_{n,w}$	7
Tabella 2: Calcolo del miglioramento del rumore da calpestio.....	7
Grafico 1: Certificato di prova "Zero" spessore medio 1 cm +Cover 30 con massetto Sp. 3 cm sopra fungo e piastrella incollata Sp. 1 cm	8



P.G.M. di P.I. Marco Pincelli
Via Spallanzani, 2
41036 Medolla (MO)
☎ (0535) 53135 📠 (0535) 53135
E-mail : pgm@pgmacustica.it
Web: www.pgm@pgmacustica
Cod. Fisc. PNCMRC62H21B566K
P.IVA 02112350364
C.C.I.A.A. n.266240 MO



Spett.
Suono S.r.l.
Via Europa, 18
25040 Monticelli Brusati (BS)

Medolla, 31/05/2011

Alla C.A. Dott. Adessa Luca

Oggetto: Prova di isolamento dal rumore di calpestio di solaio secondo UNI EN ISO 140-7 con interposizione materiale "Zero" spessore medio 1 cm + "Cover 30" spessore totale 3+3 cm.

1. PREMESSA

Scopo della presente indagine è stata la determinazione del livello di isolamento al calpestio per la stratigrafia composta dai materiali "ZERO" (spessore medio 1 cm) + "Cover 30" costituito da EPS con funghi per il fissaggio in guida dei tubi di riscaldamento a pavimento dello spessore nominale di 3+3 cm posto sotto ad un massetto autolivellante, le cui caratteristiche verranno riportate nel seguito.

La preparazione del provino ha richiesto un tempo necessario alla completa maturazione ed essiccazione del cemento così come da indicazione riportata sulle istruzioni dei conglomerati cementizi.

La misura del livello di rumore da calpestio è stata condotta in data 30/05/2011, e la porzione di massetto è stata valutata con incollaggio di pavimentazione lapidea ceramica di spessore 1 cm.

La prova ha fornito dati utili a valutare il rumore di calpestio del sistema testato in applicazioni di pavimentazioni edili.



2. DESCRIZIONE DELL'INDAGINE DI PROVA

2.1. PROCEDIMENTO DI MISURA

Le misure di rumorosità di calpestio sono state condotte nei locali di prova presso il laboratorio di prove sperimentali P.G.M. in Medolla (MO), azionando un generatore normalizzato di calpestio posizionato su una porzione di massetto nell'ambiente emittente e rilevando le emissioni sonore prodotte nel sottostante ambiente ricevente, tramite l'impiego di apparecchiatura fonometrica con classe di precisione 1.

Il volume di tale locale è di 48 m³ e il tempo di riverbero è mediamente pari a 0,5 s, valore tipico degli ambienti a destinazione residenziale.

Il solaio nudo su cui sono state eseguite le prove ha un'estensione di 17,4 m² e presenta la seguente stratigrafia, dall'intradosso all'estradosso:

1. Strato di intonaco sp. 1,5 cm
2. Solaio laterocementizio costituito da:
 - a. Pignatte in laterizio sp. 20 cm (intervallate da travetti in c.a.)
 - b. Soletta resistente in c.a. sp. 4 cm
3. Massetto di livellamento in malta cementizia sp. 7 cm. La funzione di questo strato è di distribuire uniformemente la sollecitazione provocata nella zona eccitata.

Direttamente sulla superficie di quest'ultimo sono state posizionate le stratigrafie di materiali descritte nella Figura 1; si precisa che al di sopra del materiale COVER 30 è stato realizzato uno strato di massetto senza rete elettrosaldata:

- a. Massetto 1 x 1 m di spessore 3 cm sopra fungo

Durante ogni misura il generatore di calpestio è stato posizionato sulla piastrella incollata al massetto sottostante, secondo due direzioni tra loro ortogonali e diagonali rispetto all'orditura del solaio; è stato quindi rilevato il livello di rumore al calpestio per ciascuna condizione in vari punti dell'ambiente ricevente.

Da una media spaziale-temporale tra i valori ottenuti, effettuando le opportune correzioni per tener conto dell'assorbimento acustico equivalente e del livello di rumore residuo dell'ambiente ricevente, si è ottenuto il livello di rumorosità al calpestio per la stratigrafia analizzata.

Si precisa che nella prova di calpestio descritta dalla presente relazione è stato utilizzato un massetto di tipo autolivellante (GRIGOLIN AR 97 densità 1700 Kg/m³).



2.2. STRATIGRAFIA ANALIZZATA

La prova è stata effettuata prendendo in considerazione la stratigrafia posta al di sopra del solaio in laterocemento, come descritto nella tabella seguente:

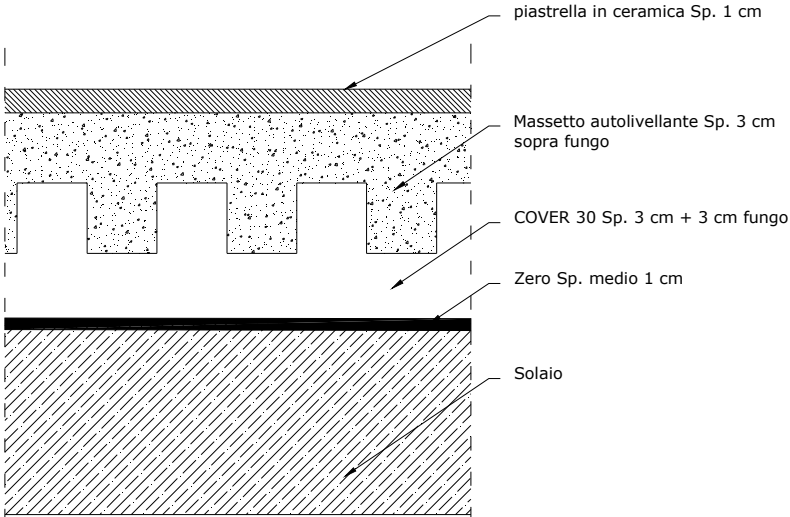
Stratigrafie analizzate	
La prova è stata effettuata appoggiando la macchina da calpestio su una piastrella in ceramica, incollata ad un massetto autolivellante (GRIGOLIN AR97 densità 1700 Kg/m ³), a sua volta gettato in opera sopra al materiale COVER 30, infine direttamente sopra al pacchetto solaio, è stato posto il materiale ZERO (Spessore medio 1 cm).	
 <p>Il diagramma illustra la stratigrafia del pavimento analizzato. Le componenti, dall'alto verso il basso, sono:</p> <ul style="list-style-type: none">piastrella in ceramica Sp. 1 cmMassetto autolivellante Sp. 3 cm sopra fungoCOVER 30 Sp. 3 cm + 3 cm fungoZero Sp. medio 1 cmSolaio	

Figura 1: Stratigrafie analizzate

2.3. CONDIZIONI DI PROVA

La prova è stata eseguita in un ambiente controllato con temperatura, misurata in prossimità del solaio di prova all'interno della camera di emissione, pari a 20°C ed umidità relativa pari a 55%. Si riscontra che il prodotto in esame è in grado di mantenere inalterate le proprie caratteristiche fisico-chimiche anche a temperature maggiori di quella rilevata durante la prova, pertanto i valori dichiarati sono da ritenersi attendibili ai fini della certificazione acustica delle prestazioni di isolamento al calpestio.

2.4. AMBIENTE DI PROVA

Di seguito si riportano piante e sezioni verticali del locale in cui sono stati eseguiti i rilievi fonometrici; il solaio di prova su cui si sono alloggiati i campioni di materiale è indicato dall'icona della macchina generatrice di rumore di calpestio normalizzato.

L'isolamento aereo tra l'ambiente emittente e quello ricevente è tale che la quantità di rumore generato e trasmesso per via aerea è trascurabile rispetto a quella del rumore di calpestio (il relativo livello è inferiore per più di 10 dB, per ogni banda di frequenza considerata); il locale di prova pertanto risulta validato per eseguire misure attendibili di rumore da calpestio, rappresentative delle situazioni più comunemente riscontrabili in contesti residenziali.

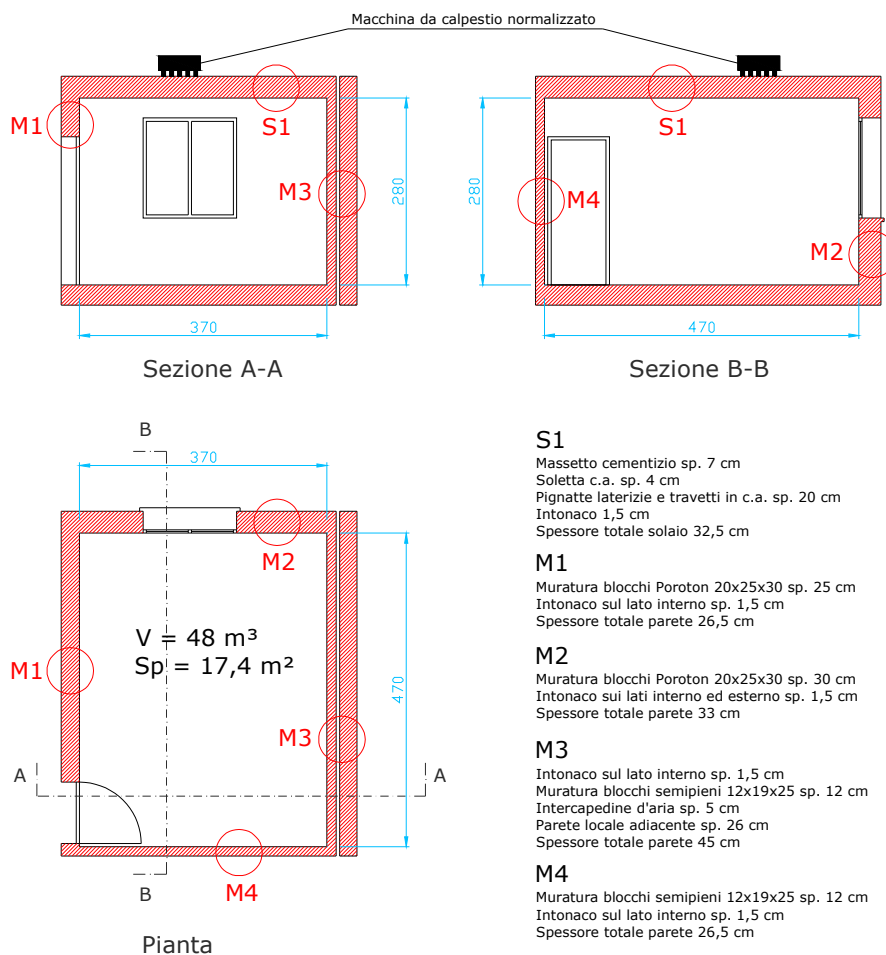


Figura 2: Dati geometrici e costruttivi dell'ambiente di misura

Si ribadisce il concetto che le prove eseguite non possono considerarsi "di laboratorio", in quanto non seguono le relative norme (UNI EN ISO 10140-3 e UNI EN ISO 10140-4): sono prove in opera realizzate nelle condizioni maggiormente rappresentative, per tipologia degli ambienti e stratigrafie di partizioni, dei casi tipici che si verificano in ambiti residenziali.

3. RIEPILOGO RISULTATI

3.1. ESITI DELLE PROVE DI RUMORE DI CALPESTIO

Nella tabella seguente vengono riportati in sintesi gli indici di valutazione dei livelli di rumore al calpestio, normalizzati rispetto all'area di assorbimento equivalente.

ID Prodotto	Spessore nominale del prodotto Cover 30 (mm)	Spessore nominale medio del prodotto ZERO (mm)	Data prova	$L'_{n,w}$ (dB)
ZERO Sp. medio 1 cm + COVER 30 + MASSETTO autolivellante (AR 97)Sp. 3 cm sopra fungo + PIASTRELLA (incollata) Sp. 1 cm	30 + 30 mm	10 mm	30/05/2011	55

Tabella 1: Indice di valutazione dei livelli di rumore di calpestio $L'_{n,w}$

Il miglioramento dell'isolamento acustico al calpestio viene determinato per differenza tra i risultati dei test condotti sul massetto di prova e il valore ottenuto appoggiando la macchina da calpestio direttamente sul solaio nudo. **Tale dato non può essere calcolato con precisione assoluta se non attraverso prove di laboratorio in ottemperanza alla Norma UNI EN ISO 10140-3 pertanto il dato di differenza dei livelli di calpestio riportato a seguire con e senza il prodotto sottoposto a test, pur rappresentativo dell'efficacia di isolamento, deve considerarsi a solo scopo indicativo e non in modo assoluto.**

	Prova su solaio nudo	ZERO + COVER 30 con funghi		Differenza $L'_{n,0,w} - L'_{n,w}$ (dB)
	$L'_{n,0,w}$ (dB)	Spessore massetto Sopra fungo	$L'_{n,w}$ (dB)	
ZERO Sp. medio 1 cm + COVER 30 + MASSETTO autolivellante (AR 97)Sp. 3 cm sopra fungo + PIASTRELLA (incollata) Sp. 1 cm	84	3,0 cm	55	29

Tabella 2: Calcolo del miglioramento del rumore da calpestio.



3.2. CERTIFICATO DI PROVA – MISURE CON MASSETTO 3 CM SOPRA FUNGO E PIASTRELLA INCOLLATA DA 1 CM

Livello di pressione sonora di calpestio normalizzato rispetto all'assorbimento acustico secondo UNI EN ISO 140-7:2000
Misurazione in opera dell'isolamento dal rumore di calpestio di solai

Cliente: SUONO s.r.l. Via Europa, 18 CAP 25040 Monticelli Brusati (BS) Data della prova: 30/05/2011

Solaio di prova: Solaio in laterocemento sp. 20+4 cm
 Nome del prodotto: COVER 30
 Densità del prodotto: 40 Kg/mc
 Data produzione: Maggio 2011
 Data prova: 30/05/2011
 Spessore totale nominale del provino: 30 mm+ fungo 30 mm
 Spessore massetto di prova: 3 cm sopra fungo
 Dimensione massetto di prova: 1 m x 1 m
 Stratigrafia analizzata: Stratigrafia costituita da ZERO Sp. medio 1 cm+ COVER 30 Sp. 3 cm+ 3 cm fungo + massetto autolivellante (AR 97) Sp. 3 cm sopra fungo+ piastrella incollata Sp. 1 cm
 Volume dell'ambiente ricevente: 48,0 m³ Somma degli scarti sfavorevoli: 31,1 dB

Frequenza Hz	L _n dB
100	57.3
125	62.7
160	56.1
200	65.3
250	57.9
315	54.1
400	61.2
500	57.7
630	53.5
800	52.6
1000	47.3
1250	47.1
1600	45.1
2000	44.7
2500	49.9
3150	46.6

— Curva dei valori di riferimento (UNI 717-2)

Valutazione secondo la ISO 717-2 dell'indice di livello di rumore di calpestio del solaio normalizzato rispetto all'assorbimento acustico

$L'_{n,w}(C_1) = 55 \quad (-2) \text{ dB}$

Valutazione basata su risultati di misurazioni in opera ottenute in terzi di ottava mediante un metodo tecnico progettuale

Nome dell'istituto di prova: P.G.M. Acoustic Laboratory

Firma: *Marco Pincelli* via Spallanzani 2, 41036 Medolla (MO)

Grafico 1: Certificato di prova "Zero" spessore medio 1 cm +Cover 30 con massetto Sp. 3 cm sopra fungo e piastrella incollata Sp. 1 cm



4. CONCLUSIONI

Le indagini effettuate hanno permesso di valutare il comportamento del campione di prodotto "Zero" spessore medio 1 cm + il polistirene "COVER 30" con funghi spessore totale 3+3 cm.

L'indagine effettuata ha fornito, per la stratigrafia esaminata, un livello di rumore $L'_{n,w}$ di 55 dB, valore che soddisfa pienamente i limiti imposti dalla legge vigente ($L'_{n,w} = 63$ dB). Occorre in ogni caso precisare che la variazione di scabrosità del prodotto spruzzato "zero", accoppiato alla linearità superficiale del polistirene, provoca una riduzione della superficie di contatto tra i due strati ed un conseguente abbassamento della rigidità dinamica del pacchetto elastico; Tale condizione nel processo di assestamento, ha dapprima un buon effetto di separazione e di riduzione del rumore, (poca superficie di contatto) poi per effetto dei carichi statici e dinamici, può assestarsi, con un peggioramento della rigidità dinamica ed un corrispondente innalzamento il livello di rumorosità da calpestio. Questa variazione può essere contenuta in qualche dB superiore, ciò nonostante l'esito globale della prestazione grazie a questo buon margine non si compromette, ma va tenuta in debito conto anche in funzione del tipo di caricamento del pavimento e del calo in mm che potremmo avere. Osservando tali accorgimenti possiamo definire la stratigrafia esaminata idonea all'impiego nell'edilizia residenziale.

P.I. MARCO PINCELLI
TECNICO COMPETENTE IN ACUSTICA
D.D. REGIONALE N° 11394
DEL 09/11/98 E D.G.R. 589/98

P.G.M.
Acoustic Laboratory
P.I. Marco Pincelli





Marco Pincelli



5. ALLEGATI

5.1. CERTIFICATI DI STRUMENTAZIONE

<p><u>Calibratore mod. Bruel & Kjaer Mod. 4231</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • SN 1790960 • classe di precisione 1 • taratura 16/07/2009 • risponde a quanto stabilito dalle norme IEC 942/8. 	 <p>SIT SERVIZIO DI TARATURA IN ITALIA Italian Calibration Service</p> <p>CENTRO DI TARATURA 163 Calibration Centre</p> <p>Spectra Srl Laboratorio Certificazioni Via Belvedere, 42 Arcore (MI) - Italia</p> <p>Tel.: 039 613321 039 6133235 spectra@spectra.it www.Spectra.it</p> <p>ESTRATTO DEL CERTIFICATO DI TARATURA N. 4639 Extract of Calibration Certificate No. 4639</p> <p>Data di Emissione / Date of Issue: 2009/07/16 Destinatario / Addressee: P.G.M. Via Spallanzani, 2 Medolla</p> <p>Condizioni ambientali durante la misura Environmental parameters during measurements Pressione: 998,1 hPa Temperatura: 23,2 °C Umidità Relativa: 43,8 %</p> <p>Strumenti sottoposti a verifica Instrumentation under test</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Strumento</th> <th>Costruttore</th> <th>Modello</th> <th>N°Serie/Matricola</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Calibratore</td> <td>Bruel & Kjaer</td> <td>BK 4231</td> <td>1790960</td> </tr> </tbody> </table> <p>Il Responsabile del Centro / Head of the Centre Caglio Emilio</p>	Strumento	Costruttore	Modello	N°Serie/Matricola	Calibratore	Bruel & Kjaer	BK 4231	1790960								
Strumento	Costruttore	Modello	N°Serie/Matricola														
Calibratore	Bruel & Kjaer	BK 4231	1790960														
<p><u>Analizzatore Tipo Larson & Davis 2900 real time CH1</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • SN 0468 • classe di precisione 1 • taratura 14/09/2009 • risponde a quanto stabilito dalle norme IEC 651, IEC 804, IEC 225 	 <p>SIT SERVIZIO DI TARATURA IN ITALIA Italian Calibration Service</p> <p>CENTRO DI TARATURA 163 Calibration Centre</p> <p>Spectra Srl Laboratorio Certificazioni Via Belvedere, 42 Arcore (MI) - Italia</p> <p>Tel.: 039 613321 039 6133235 spectra@spectra.it www.Spectra.it</p> <p>ESTRATTO DEL CERTIFICATO DI TARATURA N. 4788 Extract of Calibration Certificate No. 4788</p> <p>Data di Emissione / Date of Issue: 2009/09/14 Destinatario / Addressee: P.G.M. Via Spallanzani, 2 Medolla</p> <p>Condizioni ambientali durante la misura Environmental parameters during measurements Pressione: 988,2 hPa Temperatura: 24,6 °C Umidità Relativa: 50,1 %</p> <p>Strumenti sottoposti a verifica Instrumentation under test</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Strumento</th> <th>Costruttore</th> <th>Modello</th> <th>N°Serie/Matricola</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Fonometro</td> <td>LARSON DAVIS</td> <td>L&D 2900</td> <td>0468</td> </tr> <tr> <td>Microfono</td> <td>GRAS</td> <td>40AF</td> <td>38754</td> </tr> <tr> <td>Preamplificatore Mic</td> <td></td> <td>L&D PRM900B</td> <td>2895</td> </tr> </tbody> </table> <p>Il Responsabile del Centro / Head of the Centre Caglio Emilio</p>	Strumento	Costruttore	Modello	N°Serie/Matricola	Fonometro	LARSON DAVIS	L&D 2900	0468	Microfono	GRAS	40AF	38754	Preamplificatore Mic		L&D PRM900B	2895
Strumento	Costruttore	Modello	N°Serie/Matricola														
Fonometro	LARSON DAVIS	L&D 2900	0468														
Microfono	GRAS	40AF	38754														
Preamplificatore Mic		L&D PRM900B	2895														



Analizzatore Tipo Larson & Davis 2900 real time CH2

- SN 0468
- classe di precisione 1
- taratura 14/09/2009
- risponde a quanto stabilito dalle norme IEC 651, IEC 804, IEC 225



SIT SERVIZIO DI TARATURA IN ITALIA
Italian Calibration Service



CENTRO DI TARATURA 163
Calibration Centre

Spectra Srl
Laboratorio Certificazioni

Tel.: 039 613321
039 6133235
spectra@spectra.it
www.Spectra.it

Via Belvedere, 42
Arcore (MI) - Italia

ESTRATTO DEL CERTIFICATO DI TARATURA N. 4789
Extract of Calibration Certificate No. 4789

Data di Emissione 2009/09/14
Date of Issue
Destinatario P.G.M.
Addressee
Via Spallanzani, 2
Medolla

Condizioni ambientali durante la misura
Environmental parameters during measurements

Pressione 988,4 hPa
Temperatura 24,3 °C
Umidità Relativa 50,1 %

Strumenti sottoposti a verifica
Instrumentation under test

Strumento	Costruttore	Modello	N°Serie/Matricola
Fonometro	LARSON DAVIS	L&D 2900	0468
Microfono	LARSON DAVIS	L&D 2541	4824
Preamplificatore Mic		L&D PRM900B	184X

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre
Caglio Emilio




Macchina generatrice di rumore da calpestio normalizzato

Marca Look Line
SN 1896289

