



Istituto Elettrotecnico Nazionale
Galileo Ferraris

RAPPORTO DI PROVA

n. 34549-01



**Istituto Elettrotecnico Nazionale
Galileo Ferraris**



Sede di Corso Massimo d'Azeglio, 42 - 10125 TORINO - Telefax (+39-11) 650.76.11
Sede di Strada delle Cacce, 91 - 10135 TORINO - Telefax (+39-11) 34.63.84
Telefono (+39-11) 3919.1 (selezione passante) - sito Internet: <http://www.ien.it>

RAPPORTO DI PROVA

N. 34549-01 **costituito di n. 5 pagine** **rilasciato in data 12 febbraio 2002**

a Laterlite S.p.A. Solignano (PR) - 43045 Rubbiano di Fornovo Via V. Veneto, 30

conforme alla richiesta n. 5154/2001

in data 5 settembre 2001

Tipo di prova : **misura in laboratorio del livello di rumore di calpestio normalizzato**

Campione in prova : **sottofondo pluristrato (Lecacem + materassino + Lecamix)**

Data di ricevimento in Istituto : **15 novembre 2001**

Data di esecuzione della prova : **21 dicembre 2001**

I risultati riportati nel presente documento si riferiscono esclusivamente agli esemplari descritti e alle condizioni di misura specificate. Ogni estensione dei risultati ad altri esemplari e ad altre condizioni di misura esula dallo scopo del documento.

Le misure delle grandezze di cui al presente documento sono espresse, in accordo con quanto disposto dal D.P.R. 12 agosto 1982, n. 802, mediante le unità del Sistema Internazionale delle unità di misura (SI), definito ed approvato dalla Conferenza Generale dei Pesi e delle Misure (CGPM). In accordo con quanto stabilito dalla legge 11 agosto 1991, n. 273, la riferibilità alle unità SI è assicurata dai campioni nazionali realizzati e conservati dagli Istituti metrologici primari (Istituto di Metrologia Gustavo Colonnetti, Istituto Elettrotecnico Nazionale Galileo Ferraris ed Istituto Nazionale di Metrologia delle Radiazioni Ionizzanti dell'ENEA). L'incertezza di misura è dichiarata come incertezza corrispondente al livello di fiducia del 95% ed è ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k specificato.

Gli Sperimentatori

[Signature]
[Signature]

**Il Responsabile del
Settore Acustica**

[Signature]
(Renato Spagnolo)

La riproduzione del presente documento è ammessa solo in copia **conforme integrale**. Può essere ammessa la riproduzione conforme parziale di questo documento soltanto su autorizzazione scritta dell'IEN, da riportare con il numero di protocollo in testa alla riproduzione.

PROCEDIMENTO DI PROVA

Le misure sono state eseguite in conformità alla Norma Internazionale ISO 140-8:1999; i risultati sono stati valutati in conformità alla Norma Internazionale UNI EN ISO 717-2:1997.

AMBIENTE DI PROVA

I requisiti del Laboratorio e le condizioni di prova concordano con le specifiche della Norma UNI EN ISO 140-1:1999. Il campione in esame (lasciato stagionare per tre settimane) viene posato sull'intera superficie di una soletta in cemento armato di spessore 14 cm e dimensioni 3,35 m x 2,95 m, che separa due camere semiriverberanti.

STRUMENTI DI MISURA IMPIEGATI

- generatore di rumore di calpestio normalizzato Brüel & Kjær, tipo 3204;
- microfono a condensatore da 1/2" Brüel & Kjær, tipo 4166;
- preamplificatore microfonico Brüel & Kjær, tipo 2619;
- asta rotante Brüel & Kjær, tipo 3923;
- calibratore di livello sonoro Brüel & Kjær, tipo 4231;
- analizzatore di frequenza digitale in tempo reale a 1/3 di ottava a 2 canali Brüel & Kjær, tipo 2133;
- equalizzatore digitale Yamaha, tipo DEQ 5;
- amplificatore di potenza Amcron Crown, tipo MICRO-TECH 1200;
- diffusore acustico omnidirezionale cubico contenente 6 woofer e 6 tweeter.

MODALITÀ DI MISURA

Sulla struttura in prova viene posto in funzione il generatore di rumore di calpestio normalizzato, mentre nella camera ricevente è collocata una postazione microfonica rotante.

La misura ha inizio, dopo l'accensione del generatore di calpestio, quando il livello di pressione sonora nella camera ricevente si è stabilizzato.

La misura viene effettuata rilevando, nell'ambiente ricevente, per ogni banda di frequenza di 1/3 di ottava, il livello medio di pressione sonora (L_p). Analoga procedura viene eseguita ponendo in funzione la macchina di calpestio sulla soletta nuda senza il campione in prova.

La catena di misura viene calibrata all'inizio e alla fine delle prove mediante un calibratore di livello sonoro Brüel & Kjær tipo 4231, con incertezza pari a $\pm 0,2$ dB, a sua volta tarato mediante i campioni primari del laboratorio di Acustica dell'IEN.

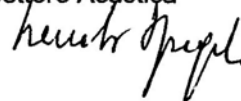
I livelli medi di pressione sonora sono definiti dalla relazione:

$$L = 10 \lg \frac{\frac{1}{T_m} \int_0^{T_m} p^2(t) dt}{p_0^2} \quad (\text{dB})$$

dove:

p è la pressione sonora, in pascal;

Il Responsabile del
Settore Acustica



p_0 è la pressione sonora di riferimento, uguale a $20 \mu\text{Pa}$;
 T_m è l'intervallo d'integrazione, in secondi.

L'analisi in frequenza è realizzata mediante un analizzatore digitale a due canali a 1/3 di ottava, effettuando un'integrazione spazio-temporale su 64 secondi, corrispondenti a due giri completi del microfono. La misura viene ripetuta per quattro diverse posizioni della sorgente di calpestio; lo spettro di pressione sonora complessivo relativo alla soletta nuda nella camera ricevente viene ottenuto come media energetica sulle quattro misure.

Si procede, quindi, alla misura del tempo di riverberazione T , per bande di 1/3 d'ottava, nella camera ricevente. Mediante la catena descritta in precedenza si genera un segnale sonoro caratterizzato da uno spettro d'ampiezza costante nella banda $63 \pm 5000 \text{ Hz}$, con tolleranza $\pm 5 \text{ dB}$. Il tempo di riverberazione viene misurato effettuando una media su tre posizioni del microfono.

Il livello di rumore di calpestio normalizzato relativo all'ambiente ricevente viene determinato mediante la relazione:

$$L_n = L_i + 10 \lg \frac{A}{A_0} \quad (\text{dB})$$

dove:

A è l'area equivalente di assorbimento acustico, in metri quadrati, dell'ambiente ricevente,
 A_0 è l'area equivalente di assorbimento di riferimento, pari a 10 m^2 .

L'area equivalente di assorbimento acustico A è espressa dalla formula:

$$A = \frac{0,163 \cdot V}{T} \quad (\text{m}^2)$$

dove:

V è il volume della camera ricevente, pari a 50 m^3 ;
 T è il tempo di riverberazione, in secondi.

L'attenuazione del livello di pressione sonora da calpestio, conseguente alla posa del rivestimento, è determinata da:

$$\Delta L = L_{no} - L_n \quad (\text{dB})$$

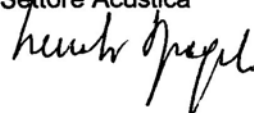
dove:

L_{no} è il livello di pressione sonora da calpestio normalizzato del solaio normalizzato senza rivestimento di pavimentazione;
 L_n è il livello di pressione sonora da calpestio normalizzato del solaio normalizzato con rivestimento di pavimentazione.

RISULTATI DI MISURA

I risultati della prova sono riportati nella tabella e nel grafico di pagina 4.
 La descrizione del campione in prova è riportata nel disegno di pagina 5.

Il Responsabile del
 Settore Acustica



Sottofondo pluristrato (Lecacem + materassino + Lecamix)

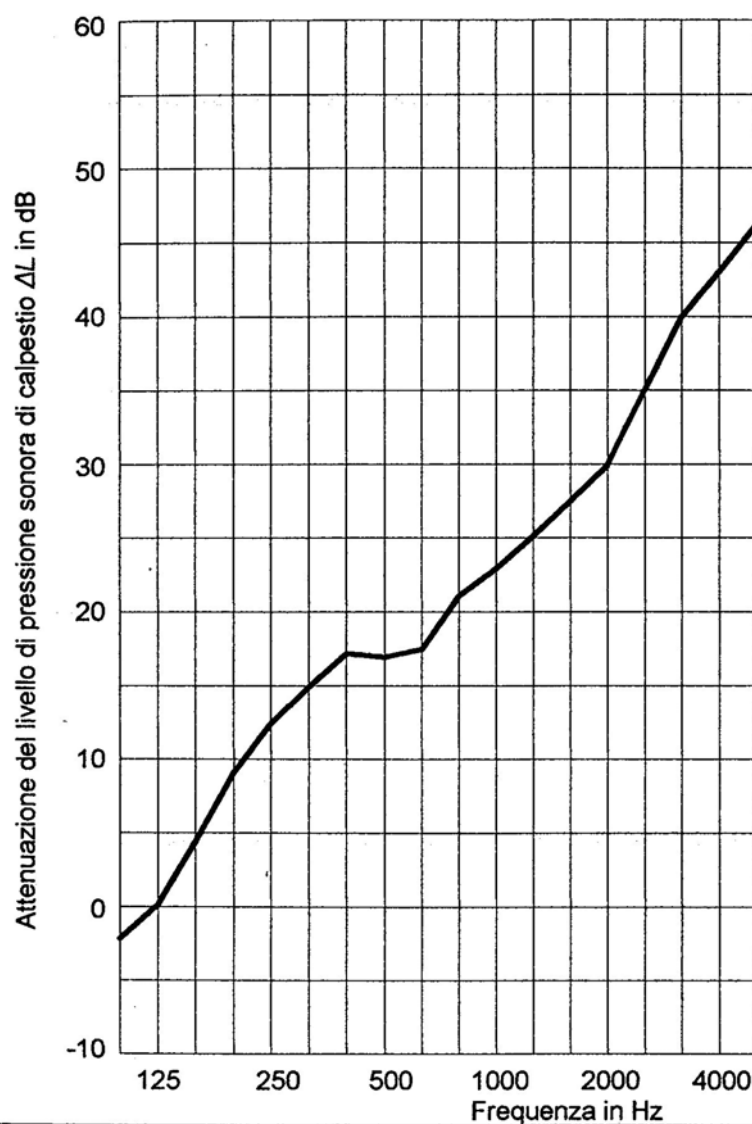
Condizioni ambientali della camera di emissione:

Temperatura: $t = 16 \text{ }^{\circ}\text{C}$

Umidità: $U = 30 \text{ } \%$

Osservazione:

la messa in opera del campione in prova è stata effettuata a cura del committente.

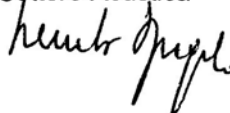


Frequenza (Hz)	ΔL (dB)	L_{no} (dB)
100	-2,2	63,7
125	0,1	58,5
160	4,4	67,0
200	9,1	65,8
250	12,4	66,6
315	14,9	66,6
400	17,1	68,6
500	16,9	68,9
630	17,4	67,8
800	21,1	68,6
1000	22,9	69,5
1250	25,1	70,3
1600	27,5	71,2
2000	29,9	72,2
2500	35,0	72,0
3150	40,0	72,0
4000	43,0	70,8
5000	46,2	68,6

La differenza tra il livello del segnale e il livello di fondo è minore di 6 dB nelle bande di frequenza: —

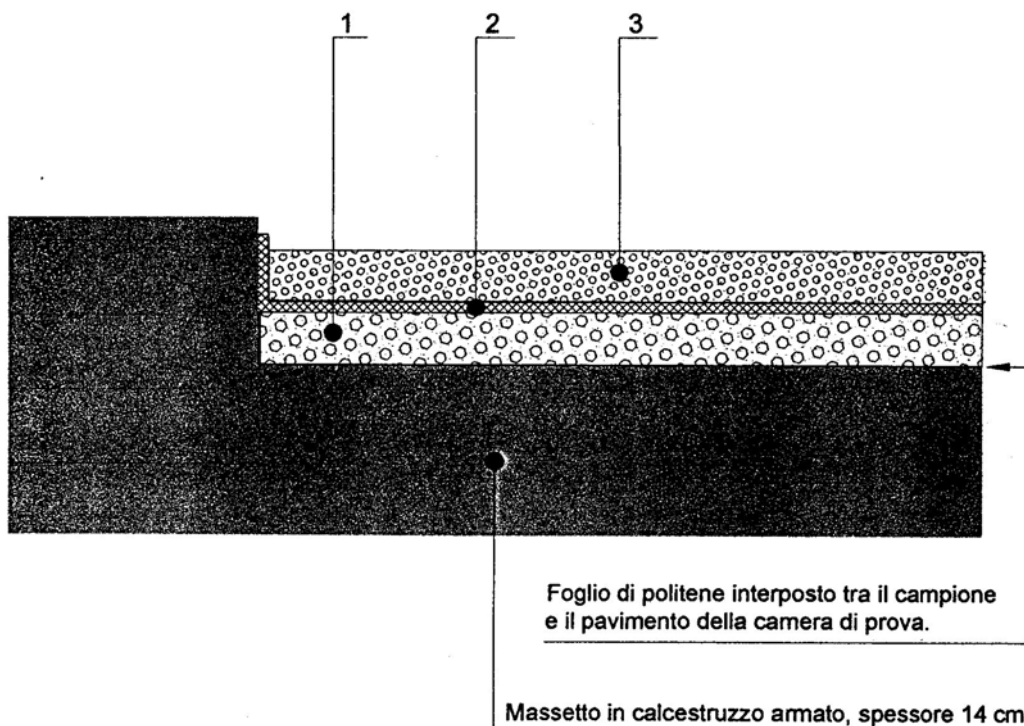
Indice di valutazione dell'attenuazione del livello di pressione sonora di calpestio : $\Delta L_w = 23,1 \text{ dB}$
Termine di adattamento allo spettro per l'attenuazione del rumore di calpestio: $C_{i,\Delta} = -14 \text{ dB}$
Indice di valutazione del livello di pressione sonora di calpestio normalizzato del solaio di riferimento con il rivestimento: $L_{nw,r} = 54,9 \text{ dB}$
Termine di adattamento allo spettro del solaio di riferimento con il rivestimento: $C_{i,r} = 3 \text{ dB}$

Il Responsabile del
Settore Acustica



Struttura del pavimento in prova

- 1- Strato di alleggerimento in Lecacem spessore 6 cm, densità 600 kg/m³.
- 2- Materassino elastico in polietilene espanso reticolato chimicamente tipo AT, spessore 5 mm, densità 30 kg/m³; rivestito superiormente con film plastico alluminato avente goffratura positiva.
- 3- Massetto in Lecamix spessore 6 cm, densità 1000 kg/m³.



Il Responsabile del
Settore Acustica

Renzo D'Amico

La riproduzione del presente documento è ammessa solo in copia **conforme integrale**. Può essere ammessa la riproduzione conforme parziale di questo documento soltanto su autorizzazione scritta dell'IEN, da riportare con il numero di protocollo in testa alla riproduzione.