



Università degli Studi di Ferrara
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA
Laboratorio di Acustica
Via Saragat, 1 – 44100 Ferrara Tel. 0532-974852 Fax. 0532-974870

**Rapporto di
Prova
del 23/06/2004
(5 pagine)**

Misurazioni in opera del livello normalizzato di rumore di calpestio dei solai secondo la normativa UNI EN ISO 20140-7

Data delle prove:
10/05/2004

Richiedente: LATERLITE S.p.A.
Via V. Veneto 30
43035 Rubbiano di Fornovo (PR)

Oggetto della prova: misurazioni in opera del livello normalizzato di rumore di calpestio dei solai secondo la normativa UNI EN ISO 20140-7 (2000), presso il cantiere sperimentale di Ramiola (PR).

1. Premessa

Su domanda del richiedente, sono state effettuate misurazioni in opera del livello normalizzato di rumore di calpestio di un solaio secondo la normativa UNI EN ISO 20140-7 (2000), presso il cantiere sperimentale di Ramiola (PR). Le misure sono state effettuate il giorno 10 maggio 2004.

Le misurazioni sono state eseguite dal sottoscritto ing. Patrizio Fausti. Hanno collaborato il dott. Paolo Bonfiglio, il dott. Nicolas Baron e l'ing. Annamaria Nanni, del Dipartimento di Ingegneria dell'Università di Ferrara. Hanno assistito alle misurazioni l'ing. Luca Beligni della Laterlite SpA.

2. Descrizione dei solai in prova e degli ambienti

La stratigrafia del solaio in esame, dichiarata dal committente, è la seguente:

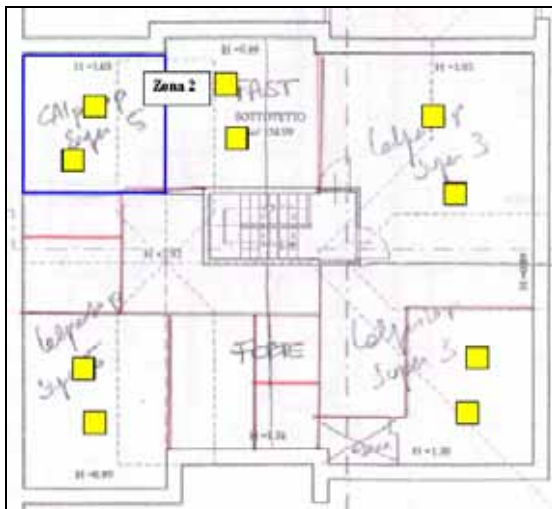
- Solaio 20 + 4 cm in laterocemento con travetti e pignatte;
- Strato di alleggerimento in LecaCem (avente una densità in opera pari a 600 Kg/m³ e spessore 7 cm);
- Materassino acustico in polietilene reticolato espanso chimicamente, a cellule chiuse e avente uno spessore di 5 mm. Denominazione commerciale: "Calpestop super 5" prodotto dalla Laterlite;
- Strato ripartitore dei carichi in LecaMix FAST, prodotto dalla Laterlite, avente una densità in opera di 1150 Kg/m³ e spessore di 6 cm.

Poiché al momento del sopralluogo il rivestimento in ceramica del pavimento non era stato ancora installato, per l'esecuzione delle prove sono state realizzate due postazioni per la collocazione della macchina di calpestio, con 16 mattonelle 20x20 cm incollate al pavimento.

I divisori interni sono stati realizzati con tramezze in laterizio forato di spessore 8 cm. Le pareti perimetrali sono state realizzate con Poroton avente uno spessore di 30 cm oltre all'intonaco.

L'ambiente in cui è stata posizionata la macchina di calpestio è un sottotetto avente una superficie di circa 135 m² e un'altezza massima e minima rispettivamente pari a circa 2.9 m e 0.9 m. In Figura 1 il solaio in esame è quello relativo alla zona 2.

L'ambiente ricevente, riportato in figura 2, ha una superficie di circa 11.5 m² e un'altezza di circa 2.8 m.



<p><i>Figura 1: schema in pianta dell'ambiente sorgente con indicazione dei gruppi di mattonelle di ceramica utilizzati per il posizionamento della macchina di calpestio.</i></p>	<p><i>Figura 2: schema in pianta dell'ambiente ricevente (camera).</i></p>
--	--

3. Strumentazione utilizzata

E' stata impiegata la seguente strumentazione preventivamente verificata e tarata presso il Laboratorio di Acustica del Dipartimento di Ingegneria:

- fonometro integratore e analizzatore di spettro in bande di terzi di ottava in tempo reale modello Bruel & Kjaer 2260 con modulo per acustica edilizia BZ 7204;
- calibratore microfónico Bruel & Kjaer tipo 4231;
- macchina normalizzata per rumore di calpestio Bruel & Kjaer tipo 3207.

La strumentazione suddetta è stata impiegata seguendo scrupolosamente le indicazioni del costruttore e le specifiche indicate dalle norme tecniche citate in oggetto.

All'inizio e alla fine di ogni sessione di misura è stata effettuata la calibrazione del fonometro e sono state riscontrate differenze inferiori a 0.3 dB.

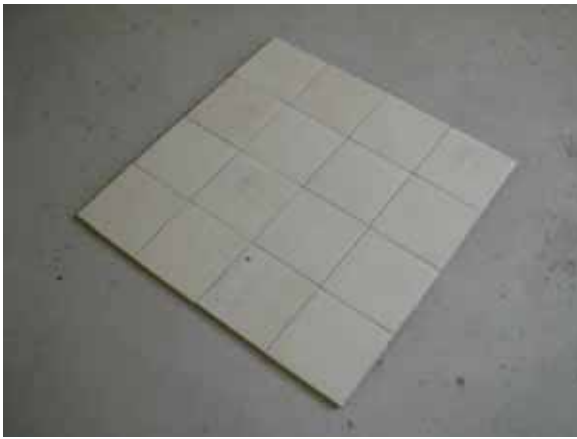


Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4



Foto 5



Foto 6

4. Descrizione delle procedure di misurazione

La macchina normalizzata per il rumore di calpestio è stata collocata in 4 diverse posizioni, 2 per ciascun blocco di mattonelle, orientata a 45 gradi rispetto all'orditura della ceramica e dei travetti del solaio. Nell'ambiente sottostante è stato collocato il microfono dell'analizzatore di spettro, eseguendo 4 misurazioni per ciascuna posizione della macchina di calpestio (L_2). Le 4 postazioni di misura sono state ottenute effettuando le misure a due diverse altezze ($h_1=1.8$ m e $h_2=1.0$ m). Complessivamente sono state eseguite 16 misurazioni di livello sonoro nell'ambiente ricevente per ciascun solaio in prova. I valori ottenuti per ciascuna posizione sono stati mediati energeticamente. Nello stesso locale ricevente è stata anche eseguita la misura del tempo di riverberazione (T_2) e la misura del rumore di fondo. Il tempo di riverberazione è stato misurato con la tecnica impulsiva registrando 8 decadimenti ottenuti dallo scoppio di palloncini. Il calcolo del Livello Normalizzato di Rumore di Calpestio per ciascuna frequenza è stato effettuato mediante la relazione:

$$L'_n = L_2 + 10 \cdot \lg \left[\frac{0.16 \cdot V_2}{T_2 \cdot 10} \right]$$

dopo aver inserito il valore del volume dell'ambiente ricevente V_2 .

Si è determinato, infine, l'indice di valutazione del livello normalizzato di rumore di calpestio (L'_{nW}) secondo la metodica prevista dalla normativa UNI EN ISO 717-2 (1997).

5. Risultati delle misurazioni del livello normalizzato di rumore di calpestio

Tabella 1: risultati ottenuti per la misura del livello normalizzato di rumore di calpestio L'_n del solaio divisorio in esame realizzato con pavimento galleggiante "Calpestop super 5" e "Lecamix FAST 6 cm" (volume ambiente ricevente: 32.1 m^3)

Freq [Hz]	L2 [dB]	B2 [dB]	T2 [s]	L'n
50	66.9	41.3	4.39	57.6
63	66.2	34.7	2.89	58.7
80	66.1	32.7	2.14	60.0
100	61.7	30.4	2.17	55.4
125	61.9	38.7	2.29	55.4
160	56.3	35.6	2.57	49.3
200	58.3	28.8	2.04	52.3
250	53.0	21.7	2.15	46.8
315	53.7	22.8	1.87	48.1
400	53.2	21.0	1.72	48.0
500	52.5	17.3	1.64	47.5
630	51.9	13.3	1.44	47.4
800	50.1	13.3	1.44	45.6
1000	48.8	14.9	1.34	44.6
1250	48.3	12.5	1.24	44.5
1600	44.5	11.8	1.16	41.0
2000	42.1	10.4	1.16	38.6
2500	41.5	10.8	1.11	38.2
3150	40.0	11.2	1.05	36.9
4000	37.5	13.3	0.98	34.7
5000	36.6	18.6	0.87	34.3

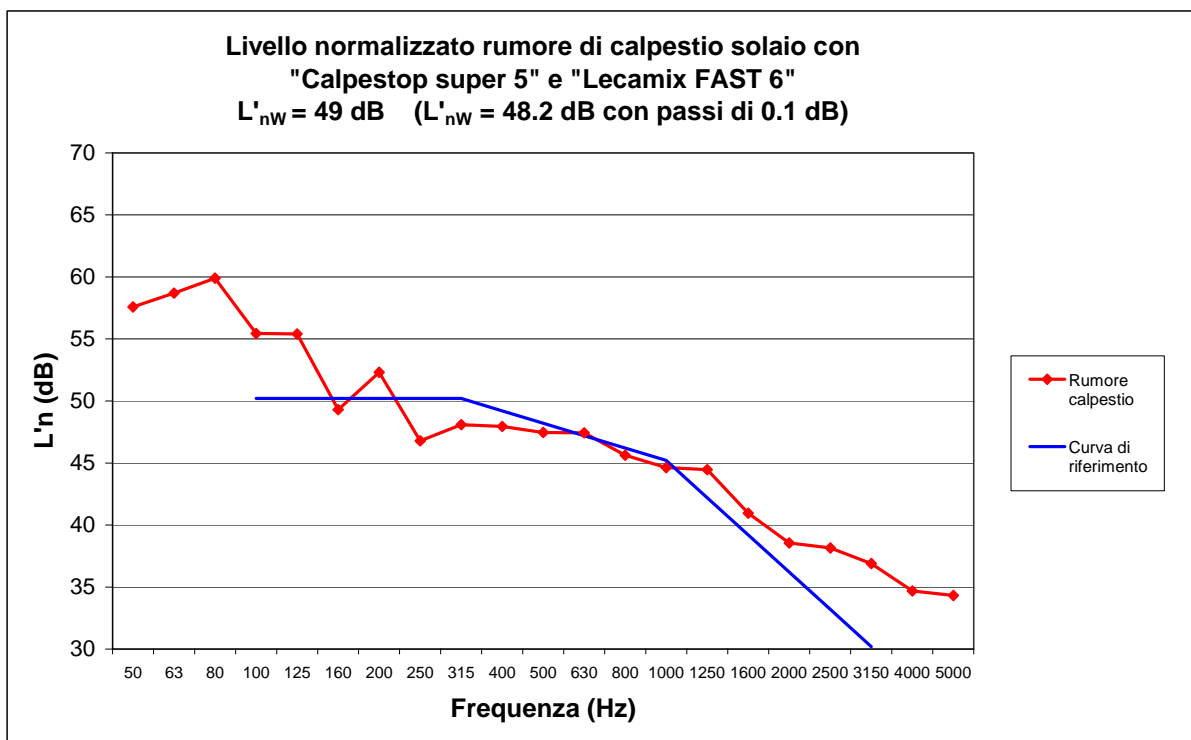


Figura 3: grafico del livello normalizzato di rumore di calpestio $L'n$ del solaio in esame

6. Conclusioni

Nella prova effettuata sul solaio realizzato presso il cantiere sperimentale di Ramiola si è ottenuto un valore dell'indice di valutazione del livello normalizzato di rumore di calpestio (L'_{nw}) pari a 49 dB (48.2 con passi di 0,1 dB).

I risultati potranno subire variazioni di entità ridotta quando l'edificio sarà finito, con la pavimentazione in ceramica completa, gli intonaci, i battiscopa, etc. Non si conosce inoltre la "comprimibilità" del materiale resiliente e quindi non è possibile prevedere il comportamento sul lungo periodo per effetto di carichi statici permanenti. Essendo le prove eseguite in opera, i risultati si riferiscono esclusivamente alla configurazione provata.

Riferimenti

- [1] UNI EN ISO 140-7 (Dicembre 2000) Acustica. Misurazione dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio. Misurazioni in opera dell'isolamento al rumore di calpestio dei solai.
- [2] UNI EN ISO 717-2 (Dicembre 1997) Acustica. Valutazione dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio. Isolamento del rumore di calpestio.

Ferrara, 23-06-2004

Lo sperimentatore

Ing. Patrizio Fausti